



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114119123 A

(43) 申请公布日 2022. 03. 01

(21) 申请号 202110263534.3

(22) 申请日 2021.03.11

(71) 申请人 北京沃东天骏信息技术有限公司
地址 100176 北京市大兴区经济技术开发区
科创十一街18号院2号楼4层A402室
申请人 北京京东世纪贸易有限公司

(72) 发明人 潘博 陈蒙

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理
有限责任公司 11204
代理人 王达佐 马晓亚

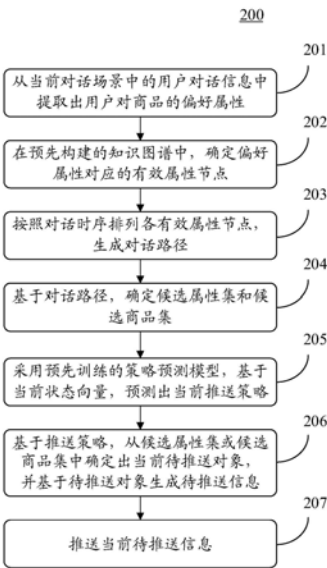
(51) Int. Cl.
G06Q 30/06 (2012.01)
G06F 16/9535 (2019.01)
G06K 9/62 (2006.01)

权利要求书3页 说明书12页 附图6页

(54) 发明名称
信息推送的方法和装置

(57) 摘要

本公开的实施例公开了信息推送的方法和装置。该方法的一具体实施方式包括：从当前对话场景中的用户对话信息中提取出用户对商品的偏好属性；在预先构建的知识图谱中，确定偏好属性对应的有效属性节点；按照对话时序排列各有效属性节点，生成对话路径；基于对话路径，确定候选属性集和候选商品集，候选属性集仅包括对话路径末端的有效属性节点的相邻属性，候选商品集包括各有效属性节点连接的商品节点表征的商品信息；采用预先训练的策略预测模型，基于当前状态向量，预测出当前推送策略；基于推送策略，从候选属性集或候选商品集中确定出当前待推送对象，并基于待推送对象生成待推送信息；推送待推送信息。从而提高推送信息的针对性和效率。



1. 一种信息推送的方法,其中,包括:

从当前对话场景中的用户对话信息中提取出用户对商品的偏好属性;

在预先构建的知识图谱中,确定所述偏好属性对应的有效属性节点,所述知识图谱包括属性节点、商品节点以及连接属性节点和商品节点的边,所述边表征商品节点和属性节点的关联关系;

按照对话时序排列各所述有效属性节点,生成对话路径;

基于所述对话路径,确定候选属性集和候选商品集,其中,所述候选属性集仅包括所述对话路径末端的有效属性节点在所述知识图谱中的相邻属性,所述候选商品集包括各所述有效属性节点连接的商品节点表征的商品信息;

采用预先训练的策略预测模型,基于当前状态向量,预测出当前推送策略,所述当前状态向量基于所述当前对话场景中的对话记录生成,所述推送策略表征当前时刻向用户推送询问属性消息或推送商品信息;

基于所述当前推送策略,从所述候选属性集或所述候选商品集中确定出待推送对象,并基于所述待推送对象生成当前待推送信息;

推送所述当前待推送信息。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述当前待推送对象经由如下步骤确定:

基于用户嵌入向量、所述候选商品集中各商品信息的嵌入向量和各所述有效属性节点所表征的属性信息的嵌入向量,确定出所述候选商品集中各商品信息的推荐分值,其中,所述用户嵌入向量基于用户画像生成;

基于所述候选商品集中各商品信息的推荐分值和所述候选属性集中各属性信息的嵌入向量,确定出所述候选属性集中各属性信息的推荐分值;以及,

若所述推送策略为推送询问属性消息,将所述候选属性集中推荐分值最高的属性信息确定为当前待推送对象;

若所述当前推送策略为推送商品信息,将所述候选商品集中推荐分值最高的商品信息确定为当前待推送对象。

3. 根据权利要求1所述的方法,所述方法还包括:响应于用户针对询问属性信息的反馈信息为拒绝,将该询问属性信息中的属性从所述候选属性集中删除。

4. 根据权利要求1所述的方法,所述方法还包括:响应于用户针对推送的商品信息的反馈信息为拒绝,将该商品信息从所述候选商品集中删除。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,从当前对话场景中的用户对话信息中提取出用户对商品的偏好属性,包括:

响应于请求开启对话场景的指令,开启当前对话场景,并实时获取所述当前对话场景中的用户对话信息;以及,

响应于用户主动确认商品属性的信息,将该信息中的商品属性确定为偏好属性;响应于确定用户针对询问属性信息的反馈信息为接受,将该询问属性信息中的属性确定为偏好属性。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述对话路径经由如下步骤生成:

响应于用户首次确认商品属性的信息,将该信息指示的商品属性确定为初始偏好属性;

将所述初始偏好属性在所述知识图谱中对应的属性节点确定为所述对话路径的初始节点；

以所述初始节点为起点，按照对话时序排列各所述属性节点，得到所述对话路径。

7. 根据权利要求1至6之一所述的方法，其中，所述当前状态向量基于如下步骤生成：

从所述对话记录中提取出用户针对推送的各询问属性信息的反馈信息，并按照预设策略对各所述反馈信息的结果编码；

按照对话时序排列编码后的各所述反馈信息的结果，得到第一子向量；

确定出所述对话路径中各有效属性节点对应的候选商品集中商品信息的数量，并按照对话时序排列各候选商品集中商品信息的数量，得到第二子向量；

串联所述第一子向量和所述第二子向量，得到所述当前状态向量。

8. 一种信息推送的装置，其中，包括：

偏好提取单元，被配置成从当前对话场景中的用户对话信息中提取出用户对商品的偏好属性；

属性映射单元，被配置成在预先构建的知识图谱中，确定所述偏好属性对应的有效属性节点，所述知识图谱包括属性节点、商品节点以及连接属性节点和商品节点的边，所述边表征商品节点和属性节点的关联关系；

路径生成单元，被配置成按照对话时序排列各所述有效属性节点，生成对话路径；

路径解析单元，被配置成基于所述对话路径，确定候选属性集和候选商品集，其中，所述候选属性集仅包括所述对话路径末端的有效属性节点在所述知识图谱中的相邻属性，所述候选商品集包括各所述有效属性节点连接的商品节点表征的商品信息；

策略预测单元，被配置成采用预先训练的策略预测模型，基于当前状态向量，预测出当前推送策略，所述当前状态向量基于所述当前对话场景中的对话记录生成，所述当前推送策略表征当前时刻向用户推送询问属性消息或推送商品信息；

信息生成单元，被配置成基于所述推送策略，从所述候选属性集或所述候选商品集中确定出当前待推送对象，并基于所述待推送对象生成当前待推送信息；

信息推送单元，被配置成推送所述当前待推送信息。

9. 根据权利要求8所述的装置，所述信息生成单元包括对象确定模块，被配置成：

基于用户嵌入向量、所述候选商品集中各商品信息的嵌入向量和各所述有效属性节点所表征的属性信息的嵌入向量，确定出所述候选商品集中各商品信息的推荐分值，其中，所述用户嵌入向量基于用户画像生成；

基于所述候选商品集中各商品信息的推荐分值和所述候选属性集中各属性信息的嵌入向量，确定出所述候选属性集中各属性信息的推荐分值；以及，

若所述推送策略为推送询问属性消息，将所述候选属性集中推荐分值最高的属性信息确定为当前待推送对象；

若所述推送策略为推送商品信息，将所述候选商品集中推荐分值最高的商品信息确定为当前待推送对象。

10. 根据权利要求8所述的装置，所述装置还包括候选属性更新单元，被配置成：响应于用户针对询问属性信息的反馈信息为拒绝，将该询问属性信息中的属性从所述候选属性集中删除。

11. 根据权利要求8所述的方法,所述装置还包括候选商品更新单元,被配置成:响应于用户针对推送的商品信息的反馈信息为拒绝,将该商品信息从所述候选商品集中删除。

12. 根据权利要求9所述的装置,其中,所述偏好提取单元进一步包括:

信息获取模块,被配置成响应于请求开启对话场景的指令,开启当前对话场景,并实时获取所述当前对话场景中的用户对话信息;

属性确定模块,被配置成:响应于用户主动确认商品属性的信息,将该信息中的商品属性确定为偏好属性;响应于用户主动确认商品属性的信息,将该信息中的商品属性确定为偏好属性;响应于确定用户针对询问属性信息的反馈信息为接受,将该询问属性信息中的属性确定为偏好属性。

13. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述路径生成单元进一步包括:

初始属性确定模块,被配置成响应于用户首次确认商品属性的信息,将该信息指示的商品属性确定为初始偏好属性;

初始节点确定模块,被配置成将所述初始偏好属性在所述知识图谱中对应的属性节点确定为所述对话路径的初始节点;

路径生成模块,被配置成以所述初始节点为起点,按照对话时序排列各所述属性节点,得到所述对话路径。

14. 根据权利要求8至13之一所述的装置,所述装置还包括状态向量生成单元,被配置成:

从所述对话记录中提取出用户针对推送的各询问属性信息的反馈信息,并按照预设策略对各所述反馈信息的结果编码;

按照对话时序排列编码后的各所述反馈信息的结果,得到第一子向量;

确定出所述对话路径中各有效属性节点对应的候选商品集中商品信息的数量,并按照对话时序排列各候选商品集中商品信息的数量,得到第二子向量;

串联所述第一子向量和所述第二子向量,得到所述当前状态向量。

15. 一种电子设备,包括:

一个或多个处理器;

存储装置,其上存储有一个或多个程序,

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行,使得所述一个或多个处理器实现如权利要求1-7中任一所述的方法。

16. 一种计算机可读介质,其上存储有计算机程序,其中,所述程序被处理器执行时实现如权利要求1-7中任一所述的方法。

信息推送的方法和装置

技术领域

[0001] 本公开的实施例涉及计算机技术领域,具体涉及人工智能领域,尤其涉及一种信息推送的方法和装置。

背景技术

[0002] 在电商领域,商品推荐系统可以根据用户对商品的偏好信息向用户推荐商品,对于提高销售转化率有着重要作用。

[0003] 当前的商品推荐系统主要包括两种:一种是传统推荐模型,可以根据用户的历史行为(例如浏览、点击、下单记录等)确定用户的偏好,主动向用户推荐商品;另一种是对话式推荐系统,可以通过自然语言与用户进行交互,并从用户的对话信息中提取出用户的偏好,然后向用户推荐商品。

[0004] 相关技术中,对话式推荐系统是将从对话中获得的所有用户偏好映射至向量空间,然后将所有与用户偏好相关的属性作为候选属性,并从候选属性中确定出推荐的属性。

发明内容

[0005] 本公开的实施例提出了信息推送的方法和装置。

[0006] 第一方面,本公开的实施例提供了一种信息推送的方法,该方法包括:从当前对话场景中的用户对话信息中提取出用户对商品的偏好属性;在预先构建的知识图谱中,确定偏好属性对应的有效属性节点,知识图谱包括属性节点、商品节点以及连接属性节点和商品节点的边,边表征商品节点和属性节点的关联关系;按照对话时序排列各有效属性节点,生成对话路径;基于对话路径,确定候选属性集和候选商品集,其中,候选属性集仅包括对话路径末端的有效属性节点在知识图谱中的相邻属性,候选商品集包括各有效属性节点连接的商品节点表征的商品信息;采用预先训练的策略预测模型,基于当前状态向量,预测出当前推送策略,当前状态向量基于当前对话场景中的对话记录生成,当前推送策略表征推送询问属性消息或推送商品信息;基于推送策略,从候选属性集或候选商品集中确定出当前待推送对象,并基于待推送对象生成待推送信息;推送当前待推送信息。

[0007] 在一些实施例中,当前待推送对象经由如下步骤确定:基于用户嵌入向量、候选商品集中各商品信息的嵌入向量和各有效属性节点所表征的属性信息的嵌入向量,确定出候选商品集中各商品信息的推荐分值,其中,用户嵌入向量基于用户画像生成;基于候选商品集中各商品信息的推荐分值和候选属性集中各属性信息的嵌入向量,确定出候选属性集中各属性信息的推荐分值;以及,若推送策略为推送询问属性消息,将候选属性集中推荐分值最高的属性信息确定为当前待推送对象;若当前推送策略为推送商品信息,将候选商品集中推荐分值最高的商品信息确定为当前待推送对象。

[0008] 在一些实施例中,该方法还包括:响应于用户针对询问属性信息的反馈信息为拒绝,将该询问属性信息中的属性从候选属性集中删除。

[0009] 在一些实施例中,该方法还包括:响应于用户针对推送的商品信息的反馈信息为

拒绝,将该商品信息从候选商品集中删除。

[0010] 在一些实施例中,从当前对话场景中的用户对话信息中提取出用户对商品的偏好属性,包括:响应于请求开启对话场景的指令,开启当前对话场景,并实时获取当前对话场景中的用户对话信息;以及,响应于用户主动确认商品属性的信息,将该信息中的商品属性确定为偏好属性;响应于确定用户针对询问属性信息的反馈信息为接受,将该询问属性信息中的属性确定为偏好属性。

[0011] 在一些实施例中,对话路径经由如下步骤生成:响应于用户首次确认商品属性的信息,将该信息指示的商品属性确定为初始偏好属性;将初始偏好属性在知识图谱中对应的属性节点确定为对话路径的初始节点;以初始节点为起点,按照对话时序排列各属性节点,得到对话路径。

[0012] 在一些实施例中,当前状态向量基于如下步骤生成:从对话记录中提取出用户针对推送的各询问属性信息的反馈信息,并按照预设策略对各反馈信息的结果编码;按照对话时序排列编码后的各反馈信息的结果,得到第一子向量;确定出对话路径中各有效属性节点对应的候选商品集中商品信息的数量,并按照对话时序排列各候选商品集中商品信息的数量,得到第二子向量;串联第一子向量和第二子向量,得到当前状态向量。

[0013] 第二方面,本公开的实施例提供了一种信息推送的装置,装置包括:偏好提取单元,被配置成从当前对话场景中的用户对话信息中提取出用户对商品的偏好属性;属性映射单元,被配置成在预先构建的知识图谱中,确定偏好属性对应的有效属性节点,知识图谱包括属性节点、商品节点以及连接属性节点和商品节点的边,边表征商品节点和属性节点的关联关系;路径生成单元,被配置成按照对话时序排列各有效属性节点,生成对话路径;路径解析单元,被配置成基于对话路径,确定候选属性集和候选商品集,其中,候选属性集仅包括对话路径末端的有效属性节点在知识图谱中的相邻属性,候选商品集包括各有效属性节点连接的商品节点表征的商品信息;策略预测单元,被配置成采用预先训练的策略预测模型,基于当前状态向量,预测出当前推送策略,当前状态向量基于当前对话场景中的对话记录生成,当前推送策略表征当前时刻向用户推送询问属性消息或推送商品信息;信息生成单元,被配置成基于推送策略,从候选属性集或候选商品集中确定出待推送对象,并基于待推送对象生成待推送信息;信息推送单元,被配置成推送待推送信息。

[0014] 在一些实施例中,信息生成单元包括对象确定模块,被配置成:基于用户嵌入向量、候选商品集中各商品信息的嵌入向量和各有效属性节点所表征的属性信息的嵌入向量,确定出候选商品集中各商品信息的推荐分值,其中,用户嵌入向量基于用户画像生成;基于候选商品集中各商品信息的推荐分值和候选属性集中各属性信息的嵌入向量,确定出候选属性集中各属性信息的推荐分值;以及,若推送策略为推送询问属性消息,将候选属性集中推荐分值最高的属性信息确定为当前待推送对象;若推送策略为推送商品信息,将候选商品集中推荐分值最高的商品信息确定为当前待推送对象。

[0015] 在一些实施例中,该装置还包括候选属性更新单元,被配置成:响应于用户针对询问属性信息的反馈信息为拒绝,将该询问属性信息中的属性从候选属性集中删除。

[0016] 在一些实施例中,该装置还包括候选商品更新单元,被配置成:响应于用户针对推送的商品信息的反馈信息为拒绝,将该商品信息从候选商品集中删除。

[0017] 在一些实施例中,偏好提取单元进一步包括:信息获取模块,被配置成响应于请求

开启对话场景的指令,开启当前对话场景,并实时获取当前对话场景中的用户对话信息;属性确定模块,被配置成:响应于用户主动确认商品属性的信息,将该信息中的商品属性确定为偏好属性;响应于用户主动确认商品属性的信息,将该信息中的商品属性确定为偏好属性;响应于确定用户针对询问属性信息的反馈信息为接受,将该询问属性信息中的属性确定为偏好属性。

[0018] 在一些实施例中,路径生成单元进一步包括:初始属性确定模块,被配置成响应于用户首次确认商品属性的信息,将该信息指示的商品属性确定为初始偏好属性;初始节点确定模块,被配置成将初始偏好属性在知识图谱中对应的属性节点确定为对话路径的初始节点;路径生成模块,被配置成以初始节点为起点,按照对话时序排列各属性节点,得到对话路径。

[0019] 在一些实施例中,该装置还包括状态向量生成单元,被配置成:从对话记录中提取出用户针对推送的各询问属性信息的反馈信息,并按照预设策略对各反馈信息的结果编码;按照对话时序排列编码后的各反馈信息的结果,得到第一子向量;确定出对话路径中各有效属性节点对应的候选商品集中商品信息的数量,并按照对话时序排列各候选商品集中商品信息的数量,得到第二子向量;串联第一子向量和第二子向量,得到当前状态向量。

[0020] 第三方面,本公开的实施例提供了一种电子设备,包括:一个或多个处理器;存储装置,其上存储有一个或多个程序,当一个或多个程序被一个或多个处理器执行,使得一个或多个处理器实现上述任一实施例中的方法。

[0021] 第四方面,本公开的实施例提供了一种计算机可读介质,其上存储有计算机程序,其中,程序被处理器执行时实现上述任一实施例中的方法。

[0022] 本公开的实施例提供的信息推送的方法和装置,从用户的对话信息中提取出用户的偏好属性,并将用户的偏好属性映射至知识图谱中的属性节点,然后基于对话时序和各属性节点生成对话路径,并将对话路径末端的属性节点的相邻属性确定为候选属性,既可以提高向用户推送信息之间的连贯性,又可以有效缩减候选属性空间的维度,从而提高推送信息的针对性和效率。并且将策略预测模型的动作类别缩减为两个,可以有效提升策略预测模型的训练效率。

附图说明

[0023] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本公开的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0024] 图1是本公开的一些实施例可以应用于其中的示例性系统架构图;

[0025] 图2是根据本公开的信息推送的方法的一个实施例的流程图;

[0026] 图3是图2所示的信息推送的方法的一个场景示意图;

[0027] 图4是根据本公开的信息推送的方法的一个实施例中确定待推送对象的方法的流程图;

[0028] 图5是根据本公开的信息推送的装置的一个实施例的结构示意图;

[0029] 图6是适于用来实现本公开的实施例的电子设备的结构示意图。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图和实施例对本公开作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释相关发明,而非对该发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与有关发明相关的部分。

[0031] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本公开中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本公开。

[0032] 图1示出了可以应用本公开的实施例的信息推送的方法或信息推送的装置的示例性系统架构100。

[0033] 如图1所示,系统架构100可以包括终端设备101、102、103,网络104和服务器105。网络104用以在终端设备101、102、103和服务器105之间提供通信链路的介质。网络104可以包括各种连接类型,例如有线、无线通信链路或者光纤电缆等等。

[0034] 用户可以使用终端设备101、102、103通过网络104与服务器105推送,以接收或发送消息等,例如可以将用户对商品的偏好信息发送至服务器,还可以从服务器接收推送的信息,例如可以是询问属性信息或商品信息。

[0035] 终端设备101、102、103可以是硬件,也可以是软件。当终端设备101、102、103为硬件时,可以是具备通信功能的电子设备,包括但不限于智能手机、平板电脑、电子书阅读器、膝上型便携计算机和台式计算机等等。当终端设备101、102、103为软件时,可以安装在上述所列举的电子设备中。其可以实现成例如用来提供分布式服务的多个软件或软件模块,也可以实现成单个软件或软件模块。例如电商平台的客户端,用户可以通过电商平台的客户端与服务器105进行对话。本公开在此不做具体限定。

[0036] 服务器105可以是提供各种服务的服务器,例如对终端设备101、102、103上传的用户对话信息数据进行处理(例如从中确定出用户的偏好属性)的后台数据服务器。后台数据服务器可以对接收到的用户对话信息数据进行分析、识别等处理,并将处理结果(例如生成的推送信息)反馈给终端设备。

[0037] 需要说明的是,本公开的实施例所提供的信息推送的方法可以由服务器105执行。相应地,信息推送的装置可以设置于服务器105中。

[0038] 需要说明的是,服务器可以是硬件,也可以是软件。当服务器为硬件时,可以实现成多个服务器组成的分布式服务器集群,也可以实现成单个服务器。当服务器为软件时,可以实现成例如用来提供分布式服务的多个软件或软件模块,也可以实现成单个软件或软件模块。在此不做具体限定。

[0039] 继续参考图2,示出了根据本公开的信息推送的方法的一个实施例的流程200。该信息推送的方法,包括以下步骤:

[0040] 步骤201,从当前对话场景中的用户对话信息中提取出用户对商品的偏好属性。

[0041] 在本实施例中,用户对商品的偏好属性表征用户对商品的期望参数。执行主体(例如如图1中所示的服务器)接收到用户发送的对话信息之后,可以采用语义分析或关键词提取算法从用户对话信息中提取出用户对商品的偏好属性。

[0042] 在一个具体的应用场景中,用户可以通过终端(例如如图1中所示的智能手机)装载的电商平台的客户端与执行主体(电商平台的云端)进行信息交互,例如用户通过终端向执行主体发送信息“我想购买一款篮球装备”,则执行主体可以从中确定出用户的偏好属性为

“篮球”。

[0043] 在本实施例的一些进一步的实现方式中,从当前对话场景中的用户对话信息中提取出用户对商品的偏好属性,包括:响应于请求开启对话场景的指令,开启当前对话场景,并实时获取当前对话场景中的用户对话信息;响应于用户主动确认商品属性的信息,将该信息中的商品属性确定为偏好属性;若最新推送的信息为询问属性信息且用户针对该信息的反馈信息为确认,则将该询问属性信息中的属性确定为偏好属性。

[0044] 在本实现方式中,当执行主体接收到用户请求开启对话场景的指令时(例如可以是用户首次发送的信息),执行主体即实时获取用户的对话信息,以从中提取出用户对商品的偏好属性。

[0045] 通常,对话场景中会包括多轮对话,用户对话信息包括用户主动确认商品属性的信息以及用户在每一轮对话中针对推送的信息作出的反馈信息。执行主体向用户推送一次信息,并接受到用户针对该信息的反馈信息,即为一轮对话。例如,在某个时刻,执行主体向用户推送信息为“您喜欢白色吗”,用户针对该信息的回复信息即为反馈信息,例如用户回复“是的”,表示用户针对该信息的反馈信息为接受,此时可以将“白色”确定为用户的偏好属性;若用户回复“不是”,表示用户针对该信息的反馈信息为拒绝,此时不应将“白色”作为用户的偏好属性。

[0046] 步骤202,在预先构建的知识图谱中,确定偏好属性对应的有效属性节点。

[0047] 在本实施例中,知识图谱包括属性节点、商品节点以及连接属性节点和商品节点的边,边表征商品节点和属性节点的关联关系。知识图谱用于表征商品与属性之间的关联关系,可以基于业务方提供的原始数据预先构建,并存储在执行主体中。作为示例,执行主体可以接受业务方提供的原始数据,然后从原始数据中提取出商品信息、属性信息以及两者之间的关联关系,然后将商品信息作为商品节点,将属性信息作为属性节点,最后将存在关联关系的商品信息和属性信息对应的节点用边连接即可。

[0048] 在本实施例中,有效属性节点表征用户确认过的偏好属性在知识图谱中对应的属性节点,例如可以是用户主动确认的偏好属性,还可以是执行主体在对话过程中被用户接受的偏好属性。

[0049] 步骤203,按照对话时序排列各有效属性节点,生成对话路径。

[0050] 在本实施例中,对话路径中的各有效属性节点为用户在当前对话场景中按照对话时序确认过的偏好属性,即执行主体逐步获取用户对于商品的期望参数的过程。随着对话轮数的增加,执行主体可以通过步骤202和步骤203不断地从用户信息中获取新的偏好属性,进而不断更新对话路径。

[0051] 可以理解,当执行主体获取到足够多的偏好属性时,可以根据各偏好属性确定出用户期望的商品。

[0052] 在本实施例的一些进一步的实现方式中,对话路径经由如下步骤生成:响应于用户首次确认商品属性的信息,将该信息指示的商品属性确定为初始偏好属性;将初始偏好属性在知识图谱中对应的属性节点确定为对话路径的初始节点;以初始节点为起点,按照对话时序排列各属性节点,得到对话路径。

[0053] 步骤204,基于对话路径,确定候选属性集和候选商品集。

[0054] 在本实施例中,候选属性集仅包括对话路径末端的有效属性节点在知识图谱中的

相邻属性,候选商品集包括各有效属性节点连接的商品节点表征的商品信息。其中,对话路径末端的有效属性节点表征执行主体最新确定出的用户对于商品的偏好属性。

[0055] 若两个属性节点之间仅包括一个商品节点,则这两个属性节点所表征的属性信息为相邻属性。

[0056] 作为示例,知识图谱中包括属性节点:A、B、C和D,A连接的商品节点为A1、A2、A3,B连接的商品节点为B1和B2,C连接的商品节点为A3和B1,D连接的商品节点为A1和B2。若执行主体基于步骤203得到的对话路径为:A-C-D,则节点D连接的商品节点为A1和B2,与A1和B2直接相连的属性节点为A和B,则执行主体可以确定当前时刻的候选属性集包括节点A和节点B所表征的属性信息,其中,节点D与节点C之间包括商品节点A1和A3,因而节点C所表征的属性不是节点D的相邻属性。候选商品集则包括分别与节点A、C、D连接的商品节点所表征的商品信息的集合,具体包括商品A1、A2、A3、B1和B2。

[0057] 步骤204,采用预先训练的策略预测模型,基于当前状态向量,预测出当前推送策略。

[0058] 在本实施例中,当前状态向量基于当前对话场景中的对话记录生成,当前推送策略表征推送询问属性消息或推送商品信息。策略预测模型表征当前状态向量与推送策略之间的对应关系。当前状态向量可以表征当前时刻所有与推送策略相关的信息,例如可以包括全局对话记录、候选属性集中的属性信息或候选商品集中的商品信息等。

[0059] 作为示例,可以采用强化学习模型作为策略预测模型,基于上一时刻的状态,预测出当前时刻的动作(推送策略),之后由执行主体基于预测出的推送策略向用户推送信息,并接收用户的反馈信息。再之后,执行主体基于用户的反馈信息更新强化学习模型的状态,并由强化学习模型基于更新后的状态预测出下一时刻的动作(推送策略)。如此,可以根据用户对话信息,确定出每一轮对话中的推送策略。

[0060] 相关技术中,采用强化学习模型直接预测出待推送对象,强化学习模型在决策阶段的动作类别数量大于候选商品信息数量与候选属性信息数量之和。本实施例中的策略预测模型可以将动作类别缩减为2个(推送询问属性的信息和推送商品信息),如此一来,可以提高模型的收敛速度,从而可以极大地提高训练效率。

[0061] 在本实施例的一些可选的实现方式中,当前状态向量基于如下步骤生成:从对话记录中提取出用户针对推送的各询问属性信息的反馈信息,并按照预设策略对各反馈信息的结果编码;按照对话时序排列编码后的各反馈信息的结果,得到第一子向量;确定出对话路径中各有效属性节点对应的候选商品集中商品信息的数量,并按照对话时序排列各候选商品集中商品信息的数量,得到第二子向量;串联第一子向量和第二子向量,得到当前状态向量。

[0062] 在本实现方式中,第一子向量表征用户对于推送的属性信息的反馈结果。例如,可以将用户接受的属性信息的编码确定为1,用户拒绝的属性信息的编码确定为0,并根据属性信息的时序信息排列各数字,即可得到由数值1和0组成的第一子向量。如此,执行主体可以根据第一子向量确定当前时刻的推送策略,例如,若第一子向量中数字1的数量较少,则应该继续向用户推送询问属性的信息;若第一子向量中数字1的数量较多,则可以向用户推送商品信息。

[0063] 作为示例,对话路径为属性节点A-C-D,其中,节点A对应的候选商品集中商品信息

的数量为3,节点C对应的候选商品集中商品信息的数量为2,节点D对应的候选商品集中商品信息的数量为5,则执行主体得到的第二子向量为(3,2,5)。如此可以通过候选商品数量,估计出推送的商品信息被用户接受的概率。

[0064] 在本实现方式中,由第一子向量和第二子向量串联得到的当前状态向量,有助于提高策略预测模型预测推送策略的准确度。

[0065] 步骤205,基于推送策略,从候选属性集或候选商品集中确定出当前待推送对象,并基于待推送对象生成待推送信息。

[0066] 在本实施例中,执行主体可以根据步骤204中预测出的推送策略,确定向用户询问属性或是推送商品信息。

[0067] 作为示例,若推送策略为推送询问属性的信息,则执行主体可以从候选属性集中随机确定出一个属性信息,作为待推送对象。若推送策略为推送商品信息,则执行主体可以从候选商品集中随机确定出一个商品信息,作为待推送对象。之后将待推送对象作为关键词,采用预设的文本生成算法,生成待推送信息。

[0068] 步骤206,推送当前待推送信息。

[0069] 继续参见图3,图3是如2所示信息推送的方法的一个场景示意图。在图3(a)示出的交互场景中,执行主体301可以为电商平台的云端服务器。终端设备302可以为用户的智能手机,用户可以通过智能手机上装载的该电商平台的客户端与执行主体进行信息交互,例如向执行主体发送信息“想买篮球装备”以及针对推送的信息的反馈信息“是的”等等。执行主体从接收到的用户信息中提取出用户对于商品的偏好属性,例如“篮球”、“白色”等。图3(b)示出了将用户偏好映射至知识图谱中的属性节点以及生成对话路径的示意图,执行主体从用户与执行主体的对话304中依次提取出偏好属性为“阿迪达斯”、“170cm”、“白色”,然后将该偏好属性映射至知识图谱304中,得到的有效属性节点为“阿迪达斯”、“中号”、“白色”,以此得到的对话路径为“阿迪达斯”-“中号”-“白色”。之后,执行主体基于对话路径确定出候选属性集(例如包括属性A和属性B)和候选商品集(例如包括商品信息A和商品信息B),并采用策略预测模型预测出当前推送策略。例如当前推送策略为推送商品信息,则执行主体从候选商品集中确定出商品信息A为待推送对象,并生成待推送信息“向您推荐中号白色篮球衣”。之后,由执行主体向智能手机发送该信息。

[0070] 本公开的实施例提供的信息推送的方法和装置,从用户的对话信息中提取出用户的偏好属性,并将用户的偏好属性映射至知识图谱中的属性节点,然后基于对话时序和各属性节点生成对话路径,并将对话路径末端的属性节点的相邻属性确定为候选属性,既可以提高向用户推送信息之间的连贯性,又可以有效缩减候选属性空间的维度,从而提高推送信息的针对性和效率,并且将策略预测模型的动作类别缩减为两个,可以有效提升策略预测模型的训练效率。

[0071] 在上述实施例的一些可选的实现方式中,该方法还可以包括:响应于用户针对询问属性信息的反馈信息为拒绝,将该询问属性信息中的属性从候选属性集中删除。

[0072] 可以理解的是,不同的属性节点可能存在相同的相邻属性,若其中某个相邻属性已经被用户拒绝,则将该属性信息从候选属性集中删除,一方面可以避免再次推送该属性信息,另一方面可以减少候选属性信息的数量,从而进一步降低运算量。

[0073] 在上述实施例的一些可选的实现方式中,该方法还可以包括:响应于用户针对推

送的商品信息的反馈信息为拒绝,将该商品信息从候选商品集中删除。如此,可以减少候选商品信息的数量,从而进一步降低运算量。

[0074] 接下来参考图4,其示出了信息推送的方法的一个实施例中确定待推送对象的方法的流程400。该流程400,包括以下步骤:

[0075] 步骤401,基于用户嵌入向量、候选商品集中各商品信息的嵌入向量和各有效属性节点所表征的属性信息的嵌入向量,确定出候选商品集中各商品信息的推荐分值。

[0076] 在本实施例中,用户嵌入向量基于用户画像生成,用于表征用户的特征信息,例如可以包括用户的身高、体重、职业、兴趣等信息。

[0077] 作为示例,执行主体可以采用如下公式(1)和公式(2)确定候选商品集中各商品信息的推荐分值。

$$[0078] \quad s_v = f(v, u, p_u) \quad (1)$$

$$[0079] \quad f(v, u, p_u) = u^T v + \sum_{p \in p_u} v^T p \quad (2)$$

[0080] 其中, s_v 是表示候选商品 v 的推荐分值, p_u 表示有效属性节点。 u 表示用户的嵌入向量, v 表示候选商品 v 的嵌入向量, p 表示属性信息 p 的嵌入向量。

[0081] 步骤402,基于候选商品集中各商品信息的推荐分值和候选属性集中各属性信息的嵌入向量,确定出候选属性集中各属性信息的推荐分值。

[0082] 在本实施例中,执行主体可以基于候选属性集中各属性信息的嵌入向量以及步骤401中得到的候选商品集中各商品信息的推荐分值,确定出候选属性集中各属性信息的推荐分值,作为示例,执行主体可以通过公式(3)、公式(4)和公式(5)得到候选属性集中各属性信息的推荐分值。

$$[0083] \quad s_p = g(u, p, V_{cand}) \quad (1)$$

$$[0084] \quad g(u, p, V_{cand}) = -\text{prob}(p) \times \log_2(\text{prob}(p)) \quad (2)$$

$$[0085] \quad \text{prob}(p) = \frac{\sum_{v \in V_{cand} \cap V_p} \sigma(s_v)}{\sum_{v \in V_{cand}} \sigma(s_v)} \quad (3)$$

[0086] 其中, σ 表示将商品信息的推荐分值 s_v 标准化为0-1之间的Sigmoid函数, V_{cand} 表示候选属性集, V_p 表示包括属性信息 p 的商品信息。

[0087] 步骤403,若推送策略为推送询问属性消息,将候选属性集中推荐分值最高的属性信息确定为当前待推送对象。

[0088] 步骤404,若当前推送策略为推送商品信息,将候选商品集中推荐分值最高的商品信息确定为当前待推送对象。

[0089] 在本实施例的一些可选的实现方式中,执行主体可以将候选商品集中推荐分值最高的预设数量各商品信息作为当前待推送对象,然后可以一次性向用户推送多个商品信息,或者按照推荐分值由高到低的顺序以此推送各个商品信息。

[0090] 从图4中可以看出,本实施例中的用于确定待推送对象的流程400突出了基于候选商品集中的商品信息和候选属性集中的属性信息确定各候选商品信息和各候选属性信息的推荐分值,并基于推荐分值确定当前待推送对象的步骤。由于商品信息的推荐分值与属性信息的推荐分值是相互依赖的,因而提高待推送对象的针对性,从而提高信息推送的准确度。

[0091] 本实施例的一些可选实现方式,基于投票机制确定用户的社群归属信息,可以降低

低主题模型的泛化误差,这两者均有助于提高确定用户社群信息的准确度。

[0092] 进一步参考图5,作为对上述各图所示方法的实现,本公开提供了一种信息推送的装置的一个实施例,该装置实施例与图2所示的方法实施例相对应,该装置具体可以应用于各种电子设备中。

[0093] 如图5所示,本实施例的信息推送的装置500包括:偏好提取单元501,被配置成从当前对话场景中的用户对话信息中提取出用户对商品的偏好属性;属性映射单元502,被配置成在预先构建的知识图谱中,确定偏好属性对应的有效属性节点,知识图谱包括属性节点、商品节点以及连接属性节点和商品节点的边,边表征商品节点和属性节点的关联关系;路径生成单元503,被配置成按照对话时序排列各有效属性节点,生成对话路径;路径解析单元504,被配置成基于对话路径,确定候选属性集和候选商品集,其中,候选属性集仅包括对话路径末端的有效属性节点在知识图谱中的相邻属性,候选商品集包括各有效属性节点连接的商品节点表征的商品信息;策略预测单元505,被配置成采用预先训练的策略预测模型,基于当前状态向量,预测出当前推送策略,当前状态向量基于当前对话场景中的对话记录生成,当前推送策略表征当前时刻向用户推送询问属性消息或推送商品信息;信息生成单元506,被配置成基于推送策略,从候选属性集或候选商品集中确定出待推送对象,并基于待推送对象生成待推送信息;信息推送单元507,被配置成推送待推送信息。

[0094] 在本实施例中,信息生成单元505包括对象确定模块,被配置成:基于用户嵌入向量、候选商品集中各商品信息的嵌入向量和各有效属性节点所表征的属性信息的嵌入向量,确定出候选商品集中各商品信息的推荐分值,其中,用户嵌入向量基于用户画像生成;基于候选商品集中各商品信息的推荐分值和候选属性集中各属性信息的嵌入向量,确定出候选属性集中各属性信息的推荐分值;以及,若推送策略为推送询问属性消息,将候选属性集中推荐分值最高的属性信息确定为当前待推送对象;若推送策略为推送商品信息,将候选商品集中推荐分值最高的商品信息确定为当前待推送对象。

[0095] 在本实施例中,该装置500还包括候选属性更新单元,被配置成:响应于用户针对询问属性信息的反馈信息为拒绝,将该询问属性信息中的属性从候选属性集中删除。

[0096] 在本实施例中,该装置500还包括候选商品更新单元,被配置成:响应于用户针对推送的商品信息的反馈信息为拒绝,将该商品信息从候选商品集中删除。

[0097] 在本实施例中,偏好提取单元501进一步包括:信息获取模块,被配置成响应于请求开启对话场景的指令,开启当前对话场景,并实时获取当前对话场景中的用户对话信息;属性确定模块,被配置成:响应于用户主动确认商品属性的信息,将该信息中的商品属性确定为偏好属性;响应于用户主动确认商品属性的信息,将该信息中的商品属性确定为偏好属性;响应于确定用户针对询问属性信息的反馈信息为接受,将该询问属性信息中的属性确定为偏好属性。

[0098] 在本实施例中,路径生成单元503进一步包括:初始属性确定模块,被配置成响应于用户首次确认商品属性的信息,将该信息指示的商品属性确定为初始偏好属性;初始节点确定模块,被配置成将初始偏好属性在知识图谱中对应的属性节点确定为对话路径的初始节点;路径生成模块,被配置成以初始节点为起点,按照对话时序排列各属性节点,得到对话路径。

[0099] 在本实施例中,该装置500还包括状态向量生成单元,被配置成:从对话记录中提

取出用户针对推送的各询问属性信息的反馈信息,并按照预设策略对各反馈信息的结果编码;按照对话时序排列编码后的各反馈信息的结果,得到第一子向量;确定出对话路径中各有效属性节点对应的候选商品集中商品信息的数量,并按照对话时序排列各候选商品集中商品信息的数量,得到第二子向量;串联第一子向量和第二子向量,得到当前状态向量。

[0100] 下面参考图6,其示出了适于用来实现本公开的实施例的电子设备(例如图1中的服务器或终端设备)600的结构示意图。本公开的实施例中的终端设备可以包括但不限于诸如移动电话、笔记本电脑、数字广播接收器、PDA(个人数字助理)、PAD(平板电脑)等等的移动终端以及诸如数字TV、台式计算机等等的固定终端。图6示出的终端设备仅仅是一个示例,不应对本公开的实施例的功能和使用范围带来任何限制。

[0101] 如图6所示,电子设备600可以包括处理装置(例如中央处理器、图形处理器等)601,其可以根据存储在只读存储器(ROM)602中的程序或者从存储装置608加载到随机访问存储器(RAM)603中的程序而执行各种适当的动作和处理。在RAM 603中,还存储有电子设备600操作所需的各种程序和数据。处理装置601、ROM 602以及RAM603通过总线604彼此相连。输入/输出(I/O)接口605也连接至总线604。

[0102] 通常,以下装置可以连接至I/O接口605:包括例如触摸屏、触摸板、键盘、鼠标、摄像头、麦克风、加速度计、陀螺仪等的输入装置606;包括例如液晶显示器(LCD)、扬声器、振动器等的输出装置607;包括例如磁带、硬盘等的存储装置608;以及通信装置609。通信装置609可以允许电子设备600与其他设备进行无线或有线通信以交换数据。虽然图6示出了具有各种装置的电子设备600,但是应理解的是,并不要求实施或具备所有示出的装置。可以替代地实施或具备更多或更少的装置。图6中示出的每个方框可以代表一个装置,也可以根据需要代表多个装置。

[0103] 特别地,根据本公开的实施例,上文参考流程图描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如,本公开的实施例包括一种计算机程序产品,其包括承载在计算机可读介质上的计算机程序,该计算机程序包含用于执行流程图所示的方法的程序代码。在这样的实施例中,该计算机程序可以通过通信装置609从网络上被下载和安装,或者从存储装置608被安装,或者从ROM 602被安装。在该计算机程序被处理装置601执行时,执行本公开的实施例的方法中限定的上述功能。需要说明的是,本公开的实施例所述的计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是——但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件,或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子可以包括但不限于:具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本公开的实施例中,计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质,该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。而在本公开的实施例中,计算机可读信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号,其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式,包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质,该计算机可读信号介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或

者与其结合使用的程序。计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输，包括但不限于：电线、光缆、RF (射频) 等等，或者上述的任意合适的组合。

[0104] 上述计算机可读介质可以是上述电子设备中所包含的；也可以是单独存在，而未装配入该电子设备中。上述计算机可读介质承载有一个或者多个程序，当上述一个或者多个程序被该电子设备执行时，使得该电子设备：从当前对话场景中的用户对话信息中提取出用户对商品的偏好属性；在预先构建的知识图谱中，确定偏好属性对应的有效属性节点，知识图谱包括属性节点、商品节点以及连接属性节点和商品节点的边，边表征商品节点和属性节点的关联关系；按照对话时序排列各有效属性节点，生成对话路径；基于对话路径，确定候选属性集和候选商品集，其中，候选属性集仅包括对话路径末端的有效属性节点在知识图谱中的相邻属性，候选商品集包括各有效属性节点连接的商品节点表征的商品信息；采用预先训练的策略预测模型，基于当前状态向量，预测出当前推送策略，当前状态向量基于当前对话场景中的对话记录生成，当前推送策略表征推送询问属性消息或推送商品信息；基于推送策略，从候选属性集或候选商品集中确定出当前待推送对象，并基于待推送对象生成待推送信息；推送当前待推送信息。

[0105] 可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本公开的实施例的操作的计算机程序代码，所述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言—诸如Java、Smalltalk、C++，还包括常规的过程式程序设计语言—诸如“C”语言或类似的设计语言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中，远程计算机可以通过任意种类的网络——包括局域网 (LAN) 或广域网 (WAN) ——连接到用户计算机，或者，可以连接到外部计算机 (例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。

[0106] 附图中的流程图和框图，图示了按照本公开各种实施例的系统、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、或代码的一部分，该模块、程序段、或代码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。也应当注意，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，两个接连地表示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，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操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。

[0107] 描述于本公开的实施例中所涉及到的单元可以通过软件的方式实现，也可以通过硬件的方式来实现。所描述的单元也可以设置在处理器中，例如，可以描述为：一种处理器包括偏好提取单元、属性映射单元、路径生成单元、路径解析单元、策略预测单元、信息生成单元和信息推送单元。其中，这些单元的名称在某种情况下并不构成对该单元本身的限定，例如，偏好提取单元还可以被描述为“从当前对话场景中的用户对话信息中提取出用户对商品的偏好属性的单元”。

[0108] 以上描述仅为本公开的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解，本公开的实施例中所涉及的发明范围，并不限于上述技术特征的特定组合而

成的技术方案,同时也应涵盖在不脱离上述发明构思的情况下,由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本公开的实施例中公开的(但不限于)具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

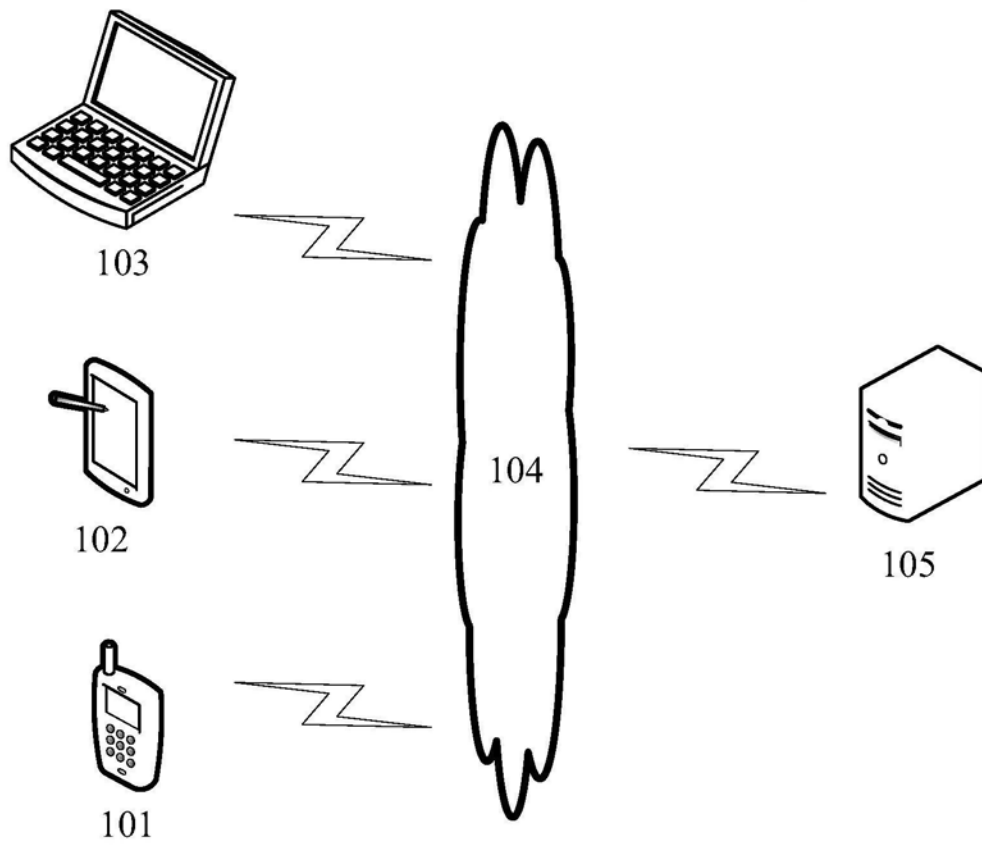
100

图1

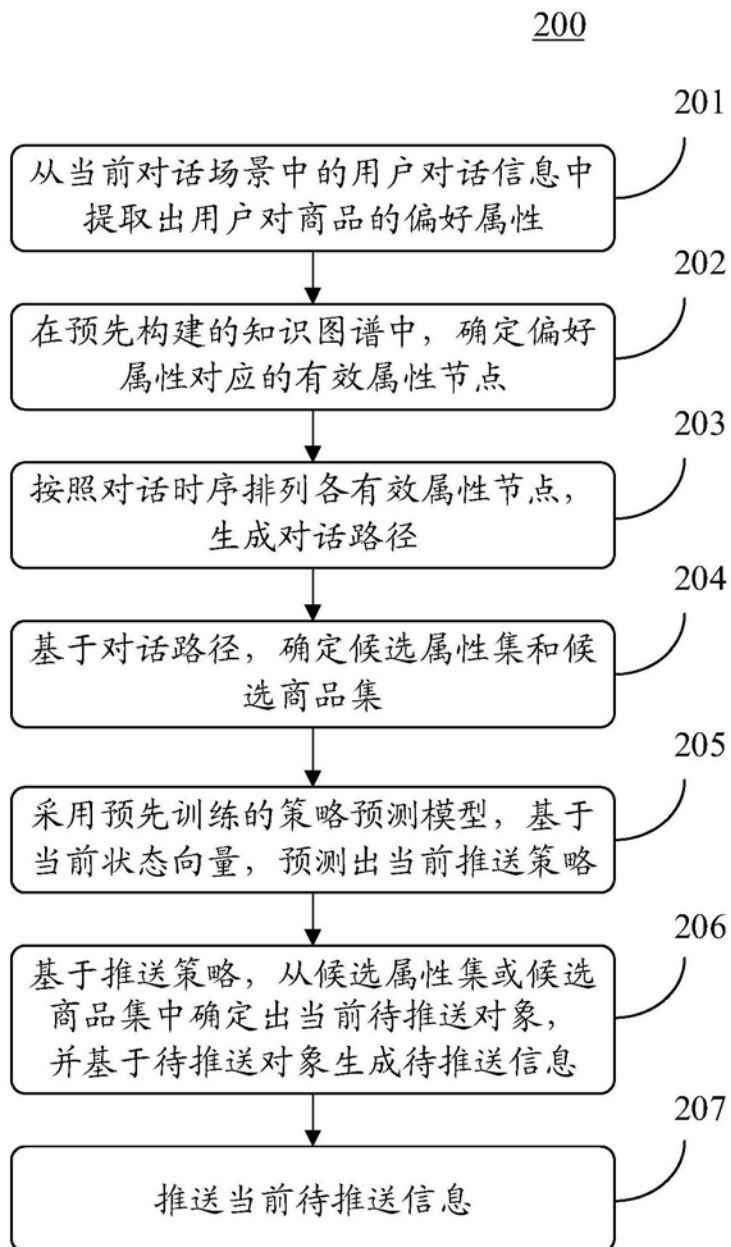


图2

300

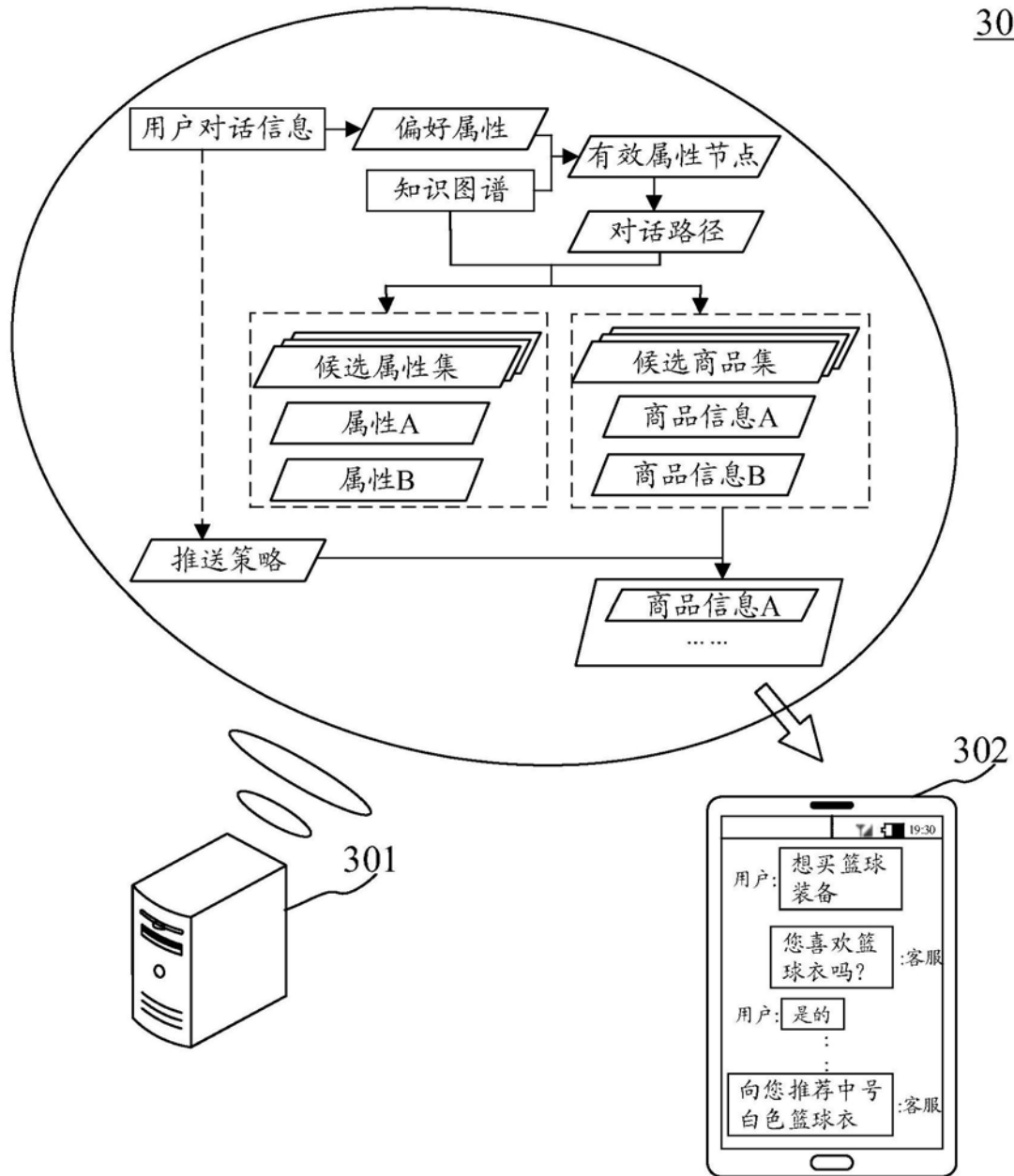


图3 (a)

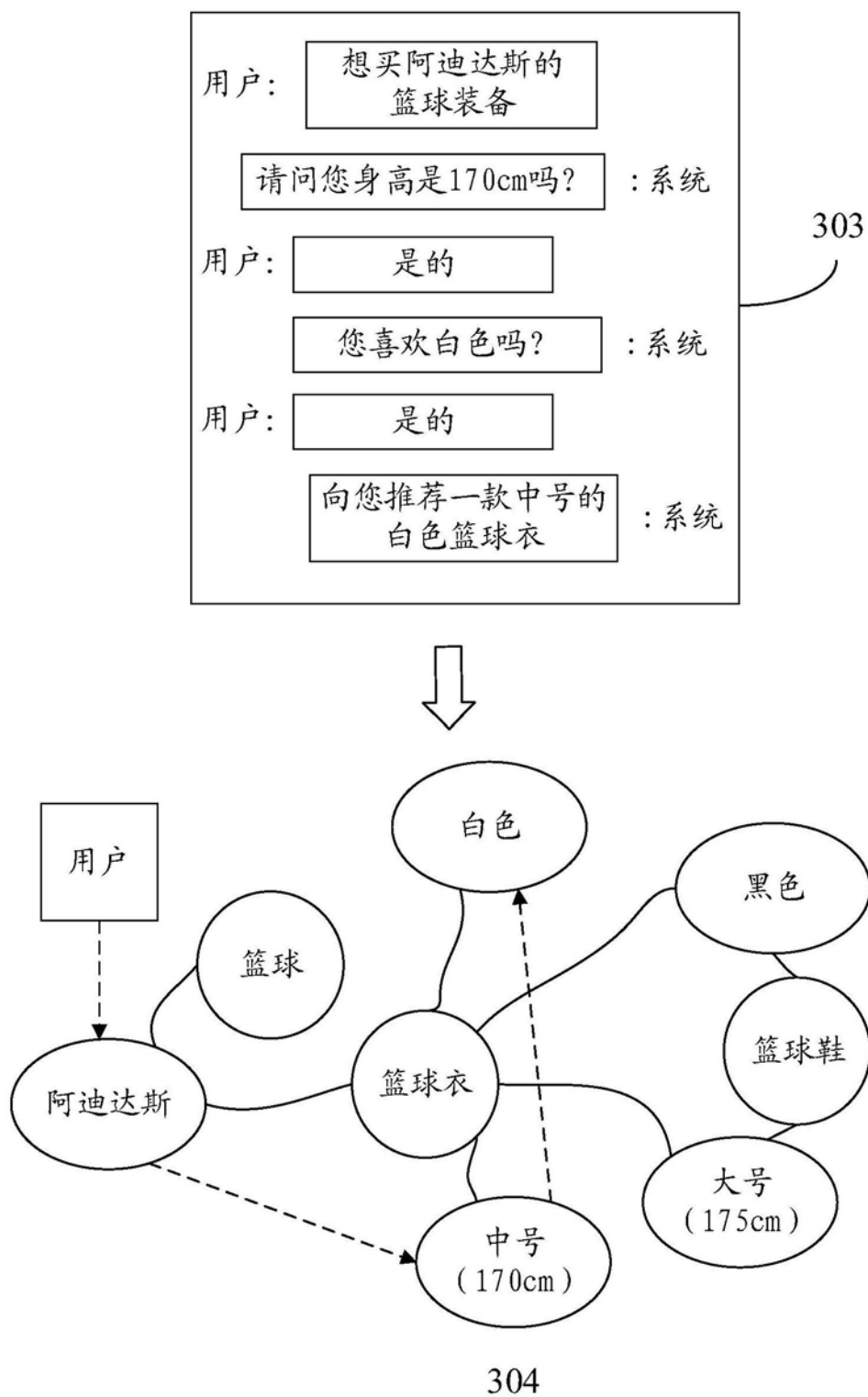


图3 (b)

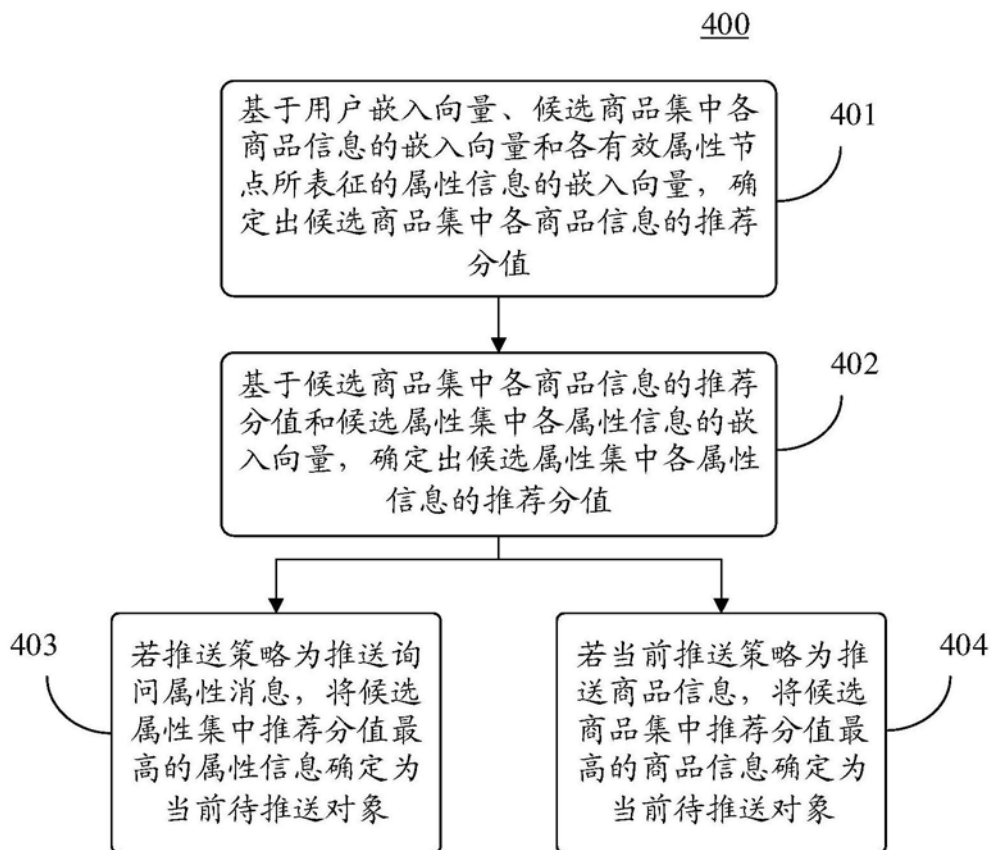


图4

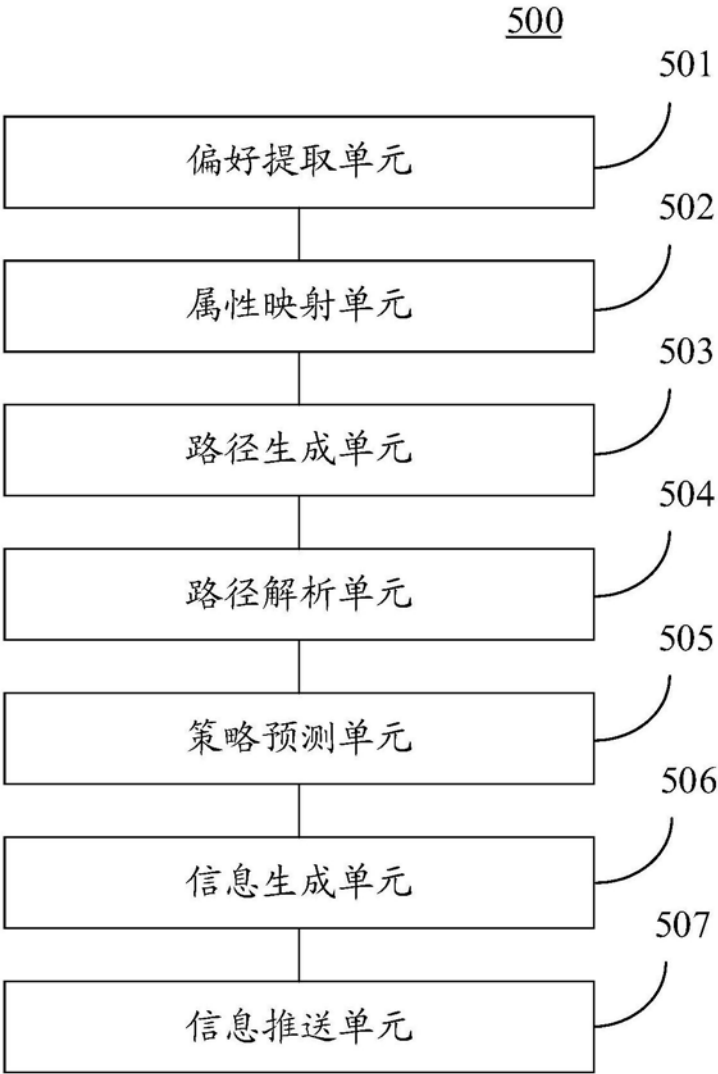


图5

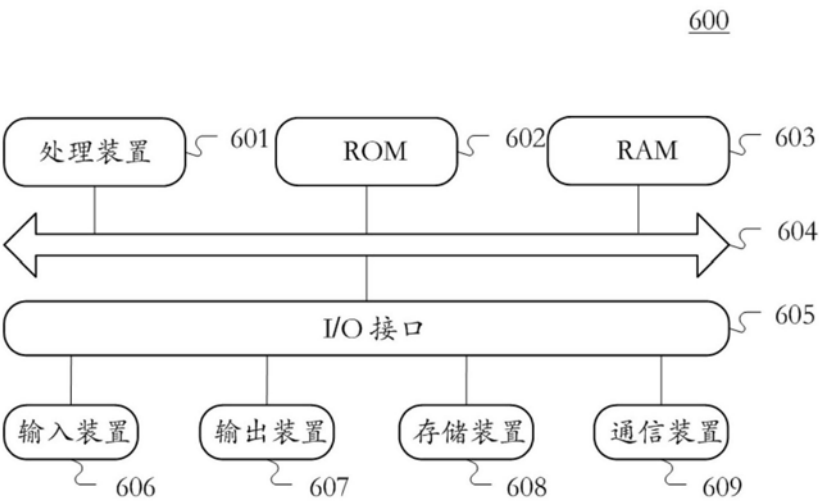


图6