



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110781396 A

(43)申请公布日 2020.02.11

(21)申请号 201911024070.X

(22)申请日 2019.10.25

(71)申请人 上海喜马拉雅科技有限公司  
地址 201203 上海市闵行区紫星路588号2  
幢2062室

(72)发明人 成梭宇

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司  
11332

代理人 孟金喆

(51) Int. Cl.

G06F 16/9535(2019.01)

G06N 3/04(2006.01)

G06N 3/08(2006.01)

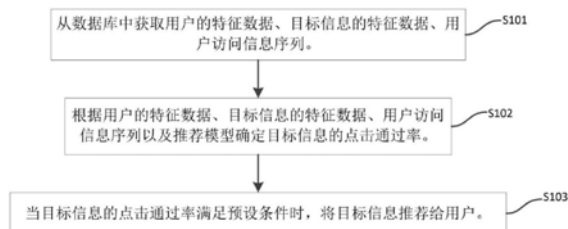
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

一种信息推荐方法、装置、设备及存储介质

(57)摘要

本发明公开了一种信息推荐方法、装置、设备及存储介质。其中,该方法包括:从数据库中获得用户的特征数据、目标信息的特征数据、用户访问信息序列,根据用户的特征数据、目标信息的特征数据、用户访问信息序列以及推荐模型确定目标信息的点击通过率,其中,推荐模型包括自注意力网络层。当目标信息的点击通过率满足预设条件时,将目标信息推荐给用户。这样通过推荐模型中的自注意力网络层可以考虑到拟推荐信息所处的上下文环境,从而确定与拟推荐信息对应的特定向量,提高信息推荐的准确性。



1. 一种信息推荐方法,其特征在于,包括:  
从数据库中获取用户的特征数据、目标信息的特征数据、用户访问信息序列;  
根据所述用户的特征数据、目标信息的特征数据、用户访问信息序列以及推荐模型确定所述目标信息的点击通过率;  
其中,所述推荐模型包括自注意力网络层;  
当所述目标信息的点击通过率满足预设条件时,将所述目标信息推荐给用户。
2. 根据权利要求1所述的信息推荐方法,其特征在于,确定所述推荐模型,包括:  
构建训练模型;  
根据展示点击日志生成训练数据;  
对所述训练数据进行处理,得到整体特征数据;  
根据所述整体特征数据训练所述训练模型;  
将训练后的训练模型确定为所述推荐模型。
3. 根据权利要求2所述的信息推荐方法,其特征在于,所述训练数据包括用户特征数据、信息特征数据和用户访问信息序列。
4. 根据权利要求3所述的信息推荐方法,其特征在于,对所述训练数据进行处理,得到整体特征数据,包括:  
对所述用户特征数据和所述信息特征数据进行独热编码;  
对所述用户访问信息序列进行编码,生成用户访问信息编码序列;  
对所述用户访问信息编码序列进行兴趣提取处理,生成用户兴趣向量;  
将独热编码后的用户特征数据、独热编码后的信息特征数据和所述用户兴趣向量进行拼接,得到整体特征数据。
5. 根据权利要求2所述的信息推荐方法,其特征在于,所述训练模型包括:向量层、自注意力网络层、门控循环层、向量拼接层、多层感知机层、输出层。
6. 根据权利要求4或5所述的信息推荐方法,其特征在于,对所述用户访问信息编码序列进行兴趣提取处理,生成用户兴趣向量,包括:  
将所述用户访问信息编码序列输入所述训练模型的向量层,生成第一用户访问信息向量序列;  
将所述第一用户访问信息向量序列中的向量输入所述训练模型的自注意力网络层,生成第二用户访问信息向量序列;  
将所述第二用户访问信息向量序列输入所述训练模型的门控循环层,生成用户兴趣向量。
7. 根据权利要求2-5任一项所述的信息推荐方法,其特征在于,所述根据所述整体特征数据训练所述训练模型,包括:  
将所述整体特征数据输入所述训练模型的多层感知层,进行激活函数处理,生成最终向量;  
将所述最终向量输入所述训练模型的输出层,输出用户访问信息概率。
8. 一种信息推荐装置,其特征在于,包括:  
获取模块,用于从数据库中获取用户的特征数据、目标信息的特征数据、用户访问信息序列;

确定模块,用于根据所述用户的特征数据、目标信息的特征数据、用户访问信息序列以及推荐模型确定所述目标信息的点击通过率;

其中,所述推荐模型包括自注意力网络层;

推荐模块,用于当所述目标信息的满足预设条件时,将所述目标信息推荐给用户。

9.一种信息推荐设备,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计算机程序时,实现如权利要求1-7任一项所述的信息推荐方法。

10.一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,所述计算机程序被处理器执行时,实现如权利要求1-7中任一项所述的信息推荐方法。

## 一种信息推荐方法、装置、设备及存储介质

### 技术领域

[0001] 本发明实施例涉及信息处理技术,尤其涉及一种信息推荐方法、装置、设备及存储介质。

### 背景技术

[0002] 在推荐系统中,通常采用深度学习模型(Deep Neural Networks,DNN)预估某一信息的点击通过率,DNN模型的输入包括用户特征、用户浏览序列、信息特征。

[0003] 其中,用户浏览序列这一特征作为模型中的关键特征,决定了模型效果的好坏。比如,浏览序列A为[《小学语文三年级》、《小学英语三年级》、《小学数学三年级》],基于该序列可以判定用户浏览《小学语文三年级》这一信息是因为用户对小学三年级的教学内容感兴趣,该用户可能是学生或者学生家长;浏览序列B为[《小学数学三年级》、《小学四年级奥数》、《小学数学思维拓展-三年级》、《小学数学教师资格证面试试讲》],基于该序列可以判定用户浏览《小学数学三年级》是因为用户需要研究数学,其身份可能是数学老师。因此A序列和B序列中的《小学数学三年级》的表示向量不同,即各个序列中的同一个专辑的表示向量,需要考虑其所处的上下文环境。

[0004] 而通用的DNN模型都是将用户浏览序列经过模型的向量(Embedding)层,作为输出的信息向量,这种操作会导致同一个信息在不同的上下文环境中的表示向量是一样的,而不能根据特定的环境生成特定的向量,因此对于模型的拟合能力有一定的限制,并且该模型也不能拟合用户浏览序列之间的变化规律。

### 发明内容

[0005] 本发明提供一种信息推荐方法、装置、设备及存储介质,能够通过推荐模型中的自注意力网络层考虑到拟推荐信息所处的上下文环境,从而确定与拟推荐信息对应的特定向量,提高信息推荐的准确性。

[0006] 第一方面,本发明实施例提供了一种信息推荐方法,该方法包括:

[0007] 从数据库中获取用户的特征数据、目标信息的特征数据、用户访问信息序列;

[0008] 根据用户的特征数据、目标信息的特征数据、用户访问信息序列以及推荐模型确定目标信息的点击通过率;

[0009] 其中,推荐模型包括自注意力网络层;

[0010] 当目标信息的点击通过率满足预设条件时,将目标信息推荐给用户。

[0011] 第二方面,本发明实施例还提供了一种信息推荐装置,该装置包括:

[0012] 获取模块,用于从数据库中获取用户的特征数据、目标信息的特征数据、用户访问信息序列;

[0013] 确定模块,用于根据用户的特征数据、目标信息的特征数据、用户访问信息序列以及推荐模型确定目标信息的点击通过率;

[0014] 其中,推荐模型包括自注意力网络层;

[0015] 推荐模块,用于当目标信息的满足预设条件时,将目标信息推荐给用户。

[0016] 第三方面,本发明实施例还提供了一种信息推荐设备,该设备包括:

[0017] 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,当处理器执行计算机程序时,实现如本发明实施例任一方面提供的信息推荐方法。

[0018] 第四方面,本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,当该计算机程序被处理器执行时,实现如本发明实施例任一方面提供的信息推荐方法。

[0019] 本发明实施例提供了一种信息推荐方法、装置、设备及存储介质,从数据库中获取用户的特征数据、目标信息的特征数据、用户访问信息序列,根据用户的特征数据、目标信息的特征数据、用户访问信息序列以及推荐模型确定目标信息的点击通过率,其中,推荐模型包括自注意力网络层。当目标信息的点击通过率满足预设条件时,将目标信息推荐给用户。这样通过推荐模型中的自注意力网络层可以考虑到拟推荐信息所处的上下文环境,从而确定与拟推荐信息对应的特定向量,提高信息推荐的准确性。

## 附图说明

[0020] 图1是本发明实施例一中的信息推荐方法流程图;

[0021] 图2是本发明实施例二中的信息推荐方法示意图;

[0022] 图3是本发明实施例二中的训练模型网络结构示意图;

[0023] 图4是本发明实施例三中的信息推荐装置结构示意图;

[0024] 图5是本发明实施例四中的信息推荐设备结构示意图。

## 具体实施方式

[0025] 下面结合附图和实施例对本发明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本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0026] 另外,在本发明实施例中,“可选地”或者“示例性地”等词用于表示作例子、例证或说明。本发明实施例中被描述为“可选地”或者“示例性地”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其它实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言,使用“可选地”或者“示例性地”等词旨在以具体方式呈现相关概念。

[0027] 实施例一

[0028] 本发明实施例提供了一种信息推荐方法,其具体实现方式如图1所示,包括:

[0029] S101、从数据库中获取用户的特征数据、目标信息的特征数据、用户访问信息序列。

[0030] 本步骤中的数据库可以为某网络平台的数据库,当用户注册、登录某网络平台时,数据库可以自动记录并保存该用户的相关信息,例如,用户的用户名、性别、年龄、喜欢的信息类别等,这些信息可以作为用户的特征数据。

[0031] 同样地,目标信息可以为某网络平台可能要向用户推荐的各类信息,例如,若该网络平台为音乐网站,那么可能要向用户推荐的信息即为各类音乐专辑;若该网络平台为新闻网站,那么可能要向用户推荐的信息即为各类信息。该目标信息可以存储于网络平台的

数据库中,该信息的类别、标题等可以作为信息的特征数据存储于数据库中。

[0032] 另外,用户访问某网络平台上的信息时,该网络平台的数据库也可以存储用户访问信息的历史记录,那么用户依次访问信息的编号所组成的序列即为用户访问信息序列。例如,用户在某网站上依次访问了信息a、信息b、信息c,信息a、信息b、信息c对应的编号分别为1、2、3,那么该编号1、2、3则构成了用户访问信息序列。

[0033] 因此,本步骤中,可以基于数据库获取用户的特征数据、目标信息的特征数据、用户访问信息序列。

[0034] S102、根据用户的特征数据、目标信息的特征数据、用户访问信息序列以及推荐模型确定目标信息的点击通过率。

[0035] 在本实施例中,推荐模型可以是根据用户的特征数据、信息的特征数据以及用户访问信息序列训练得到的。推荐模型包括有自注意力网络层,通过该自注意力网络层可以考虑到同一个信息在不同序列中所处的上下文环境,从而将同一个信息在不同序列中生成对应的特定向量,这样可以真实考虑到该信息所表示的含义。例如,在【小学三年级数学、小学三年级语文、小学三年级英语】和【小学二年级数学、小学三年级数学、小学四年级数学】这两个不同的序列中,小学三年级数学这一信息分别表示的是三年级的学科和数学这一学科。而通过本实施例中推荐模型中的自注意力网络层即可有效实现这一区分。

[0036] 进一步地,在从上一步骤S101中获取用户的特征数据、目标信息的特征数据、用户访问信息序列之后,即可基于推荐模型确定目标信息的点击通过率。

[0037] 其中,该点击通过率的取值范围为0~1之间,其表示用户可能访问该信息的概率。点击通过率越大,表示用户访问该信息的概率越大。

[0038] S103、当目标信息的点击通过率满足预设条件时,将目标信息推荐给用户。

[0039] 在确定目标信息的点击通过率后,可以通过预设条件对该点击通过率进行判断。

[0040] 例如,假设预设条件为点击通过率大于某一预设值(如,5%),当点击通过率满足这一预设条件时,说明用户对拟推荐的目标信息点击的概率较大。因此,可以将该目标信息推荐给用户。

[0041] 本发明实施例提供了一种信息推荐方法,具体为从数据库中获取用户的特征数据、目标信息的特征数据、用户访问信息序列,根据用户的特征数据、目标信息的特征数据、用户访问信息序列以及推荐模型确定目标信息的点击通过率,其中,推荐模型包括自注意力网络层。当目标信息的点击通过率满足预设条件时,将目标信息推荐给用户。这样通过推荐模型中的自注意力网络层可以考虑到拟推荐信息所处的上下文环境,从而确定与拟推荐信息对应的特定向量,提高信息推荐的准确性。

[0042] 实施例二

[0043] 图2为本发明实施例提供的一种信息推荐方法的流程图,本发明实施例是在上述实施例一的基础上做的进一步优化,该方法具体包括以下步骤:

[0044] S201、从数据库中获取用户的特征数据、目标信息的特征数据、用户访问信息序列。

[0045] 本实施例中的数据库可以为某网络平台的数据库,该数据库可以记录并保存用户注册、登录某网络平台的特征数据,例如,用户的用户名、性别、年龄、喜欢的信息类别等。

[0046] 另外,该数据库也可以存储某网络平台可能要向用户推荐的各类信息,以及与各

类信息对应的特征数据,其中,信息的特征数据可以为信息的类别、标题等。

[0047] 用户访问信息序列可以理解为用户依次访问信息的编号所组成的序列。例如,用户在某网站上依次访问了信息a、信息b、信息c,信息a、信息b、信息c对应的编号分别为1、2、3,那么该编号1、2、3则构成了用户访问信息序列。

[0048] 在本实施例中,目标信息可以理解为某网络平台可能要向用户推荐的信息,该目标信息的特征数据、用户的特征数据均可以从数据库中获取。同样地,用户访问信息序列也可以从数据库中获取。

[0049] S202、根据用户的特征数据、目标信息的特征数据、用户访问信息序列以及推荐模型确定目标信息的点击通过率。

[0050] 在本实施例中,推荐模型是根据用户的特征数据、信息的特征数据以及用户访问信息序列训练得到的。

[0051] 点击通过率为用户可能访问目标信息的概率,其取值范围为0~1之间,点击通过率越大,表示用户访问目标信息的概率越大。基于推荐模型和用户的特征数据、目标信息的特征数据、用户访问信息序列,可以获取目标信息的点击通过率。

[0052] 其中,推荐模型包括有自注意力网络层,自注意力网络层可以考虑到同一个信息在不同序列中所处的上下文环境,从而将同一个信息在不同序列中生成对应的特定向量,这样可以真实考虑到该信息所表示的含义。例如,在【小学三年级数学、小学三年级语文、小学三年级英语】和【小学二年级数学、小学三年级数学、小学四年级数学】这两个不同的序列中,小学三年级数学这一信息分别表示的是三年级的学科和数学这一学科。而通过本实施例中推荐模型中的自注意力网络层即可有效实现这一区分。

[0053] 进一步地,本实施例提供一种确定推荐模型的可选地实现方式,该实现方式具体包括以下步骤:

[0054] S2021、构建训练模型。

[0055] 该训练模型用于作为初始模型进行模型训练,其具体结构如图3所示,从下到上依次包括向量层(Embedding)、自注意力网络层(self-attention)、门控循环层(Gated Recurrent Units,GRU)、向量拼接层(Concat)、多层感知机层(Multilayer Perceptron,MLP)以及输出层(sigmoid)。

[0056] 其中,门控循环层可以拟合用户访问信息时序之间的变化规律,例如,用户通常的访问习惯为先访问《武动乾坤1》,再访问《武动乾坤2》,通过本实施例模型中门控循环层即可达到获取用户访问时序规律的目的。

[0057] S2022、根据展示点击日志生成训练数据。

[0058] 本实施例中,展示点击日志用于存储用户是否点击过展示的信息。其中,展示并点击过的信息为正样本,展示并未点击过的信息为负样本。

[0059] 例如,网络平台向用户A展示过信息a、信息b、信息c,而用户A仅点击访问过信息b,那么信息b所属的训练数据即为正样本,信息a和信息c所属的训练数据即为负样本。

[0060] 其中,对于用户A,展示和点击的信息均被记录在展示点击日志中,根据该展示点击日志即可生成训练数据。该训练数据中包括有用户特征数据、信息特征数据和用户访问信息序列。

[0061] S2023、对训练数据进行处理,得到整体特征数据。

[0062] 由于训练数据中包括有用户特征数据、信息特征数据和用户访问信息序列,因此,对于训练数据的处理过程可以包括以下几个处理步骤:

[0063] 对用户特征数据和信息特征数据进行独热(one-hot)编码;

[0064] 对用户访问信息序列进行编码,生成用户访问信息编码序列;

[0065] 对用户访问信息编码序列进行兴趣提取处理,生成用户兴趣向量;

[0066] 将独热编码后的用户特征数据、独热编码后的信息特征数据和用户兴趣向量进行拼接,得到整体特征数据。

[0067] 其中,上述对用户访问信息序列的编码过程可以为现有技术中的任意编码过程,例如,将用户访问信息序列中的信息依次编码为1、2、3……,等,本发明对此不作限定。

[0068] 进一步地,上述对用户访问信息编码序列进行兴趣提取处理,生成用户兴趣向量可以通过以下方式实现:

[0069] 结合图3,可以将用户访问信息编码序列输入训练模型的向量层,生成第一用户访问信息向量序列,该第一用户访问信息向量序列包括有若干个向量,该向量数量与用户访问信息编码序列中的用户访问信息数量(或者,用户访问信息编码数量)相同。

[0070] 将第一用户访问信息向量序列中的向量输入训练模型的自注意力网络层,生成第二用户访问信息向量序列,并将第二用户访问信息向量序列输入训练模型的门控循环层,生成用户兴趣向量。

[0071] S204、根据整体特征数据训练训练模型。

[0072] 经过步骤S203得到整体特征数据后,可以基于该整体特征数据训练训练模型。

[0073] 结合图3,具体的训练过程可以为将整体特征数据输入训练模型的多层感知层,进行激活函数处理,生成最终向量。其中,多层感知层为两层全连接结构,两层全连接层的激活函数都为relu函数。

[0074] 将最终向量输入训练模型的输出层,输出用户访问信息的概率。

[0075] 在本实施例中,首先基于训练模型对用户访问信息序列进行处理,生成用户兴趣向量,再基于训练模型对独热编码后的用户特征数据、独热编码后的信息特征数据和用户兴趣向量进行处理,以实现训练模型的训练。

[0076] S205、将训练后的训练模型确定为推荐模型。

[0077] 在经过上述步骤的训练之后,将训练好的训练模型确定为推荐模型。

[0078] 由于推荐模型为训练好的训练模型,因此,推荐模型的网络结构和训练模型的网络结构相同,即推荐模型除了包括自注意力网络层之外,同样也包括向量层、门控循环层、向量拼接层、多层感知机层、输出层。

[0079] S203、当目标信息的点击通过率满足预设条件时,将目标信息推荐给用户。

[0080] 在确定目标信息的点击通过率后,可以通过预设条件对该点击通过率进行判断。

[0081] 例如,假设预设条件为点击通过率大于某一预设值(如,5%),当点击通过率满足这一预设条件时,说明用户对拟推荐的目标信息点击的概率较大。因此,可以将该目标信息推荐给用户。

[0082] 本发明实施例提供了一种信息推荐方法,具体为从数据库中获取用户的特征数据、目标信息的特征数据、用户访问信息序列,根据用户的特征数据、目标信息的特征数据、用户访问信息序列以及推荐模型确定目标信息的点击通过率,其中,推荐模型包括自注意



力网络层。当目标信息的点击通过率满足预设条件时,将目标信息推荐给用户。这样通过推荐模型中的自注意力网络层可以考虑到拟推荐信息所处的上下文环境,从而确定与拟推荐信息对应的特定向量,提高信息推荐的准确性。

[0083] 实施例三

[0084] 本发明实施例提供了一种信息推荐装置,如图4所示,该装置包括:获取模块401、确定模块402、推荐模块403。

[0085] 其中,获取模块,用于从数据库中获取用户的特征数据、目标信息的特征数据、用户访问信息序列;

[0086] 确定模块,用于根据用户的特征数据、目标信息的特征数据、用户访问信息序列以及推荐模型确定目标信息的点击通过率;

[0087] 其中,推荐模型包括自注意力网络层;

[0088] 推荐模块,用于当目标信息的满足预设条件时,将目标信息推荐给用户。

[0089] 进一步地,信息推荐装置还包括:构建模块、生成模块、处理模块、训练模块;

[0090] 构建模块,用于构建训练模型,训练模型包括向量层、自注意力网络层、门控循环层、向量拼接层、多层感知机层、输出层;

[0091] 生成模块,用于根据展示点击日志生成训练数据,其中,训练数据包括用户特征数据、信息特征数据和用户访问信息序列;

[0092] 处理模块,用于对训练数据进行处理,得到整体特征数据;

[0093] 训练模块,用于根据整体特征数据训练训练模型;

[0094] 上述训练后的训练模型即可确定为推荐模型。

[0095] 进一步地,上述处理模块,用于对用户特征数据和信息特征数据进行独热(one-hot)编码;对用户访问信息序列进行编码,生成用户访问信息编码序列对用户访问信息编码序列进行兴趣提取处理,生成用户兴趣向量;将独热编码后的用户特征数据、独热编码后的信息特征数据和用户兴趣向量进行拼接,得到整体特征数据。

[0096] 进一步地,上述处理模块,用于将用户访问信息编码序列输入训练模型的向量层,生成第一用户访问信息向量序列;将第一用户访问信息向量序列中的向量输入训练模型的自注意力网络层,生成第二用户访问信息向量序列;将第二用户访问信息向量序列输入训练模型的门控循环层,生成用户兴趣向量。

[0097] 上述训练模块,用于将整体特征数据输入训练模型的多层感知层,进行激活函数处理,生成最终向量;将最终向量输入训练模型的输出层,输出用户访问信息概率。

[0098] 本发明实施例所提供的信息推荐装置可执行本发明实施例一、二所提供的信息推荐方法,具备执行方法相应的功能模块和有益效果。

[0099] 实施例四

[0100] 图5为本发明实施例四提供了一种信息推荐设备的结构示意图,如图5所示,该设备包括处理器501、存储器502、输入装置503和输出装置504;设备中处理器501的数量可以是一个或多个,图5中以一个处理器501为例;设备中的处理器501、存储器502、输入装置503和输出装置504可以通过总线或其他方式连接,图5中以通过总线连接为例。

[0101] 存储器502作为一种计算机可读存储介质,可用于存储软件程序、计算机可执行程序以及模块,如本发明实施例一中的信息推荐方法对应的程序指令/模块(例如,信息推荐

装置中的获取模块401、确定模块402、推荐模块403)。处理器501通过运行存储在存储器502中的软件程序、指令以及模块,从而执行设备的各种功能应用以及数据处理,即实现上述的信息推荐方法。

[0102] 存储器502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;存储数据区可存储根据终端的使用所创建的数据等。此外,存储器502可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器,例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非易失性固态存储器件。在一些实例中,存储器502可进一步包括相对于处理器501远程设置的存储器,这些远程存储器可以通过网络连接至设备/终端/服务器。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

[0103] 输入装置503可用于接收输入的数字或字符信息,以及产生与设备的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。输出装置504可包括显示屏等显示设备。

[0104] 实施例五

[0105] 本发明实施例五还提供一种包含计算机可执行指令的存储介质,当计算机可执行指令在由计算机处理器执行时用于执行一种信息推荐方法。

[0106] 当然,本发明实施例所提供的一种包含计算机可执行指令的存储介质,其计算机可执行指令不限于如上所述的方法操作,还可以执行本发明任意实施例所提供的信息推荐方法中的相关操作。

[0107] 通过以上关于实施方式的描述,所属领域的技术人员可以清楚地了解到,本发明可借助软件及必需的通用硬件来实现,当然也可以通过硬件实现,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中,如计算机的软盘、只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)、闪存(FLASH)、硬盘或光盘等,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)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0108] 值得注意的是,上述信息推荐装置的实施例中,所包括的各个单元和模块只是按照功能逻辑进行划分的,但并不局限于上述的划分,只要能够实现相应的功能即可;另外,各功能单元的具体名称也只是为了便于相互区分,并不用于限制本发明的保护范围。

[0109] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

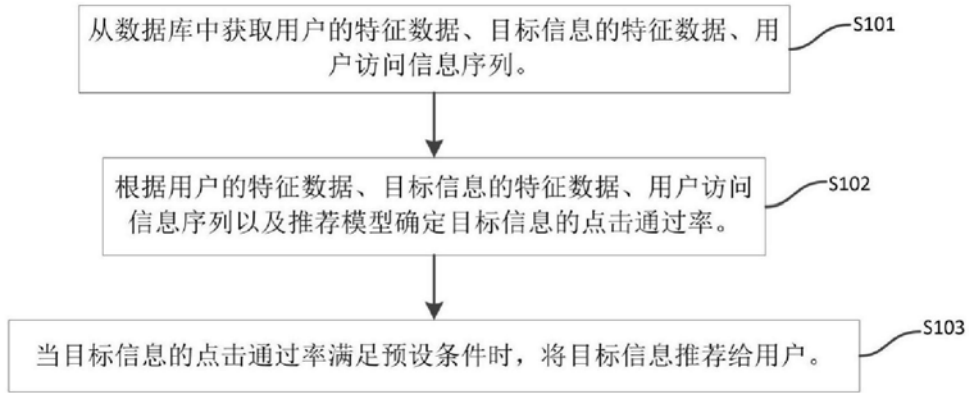


图1

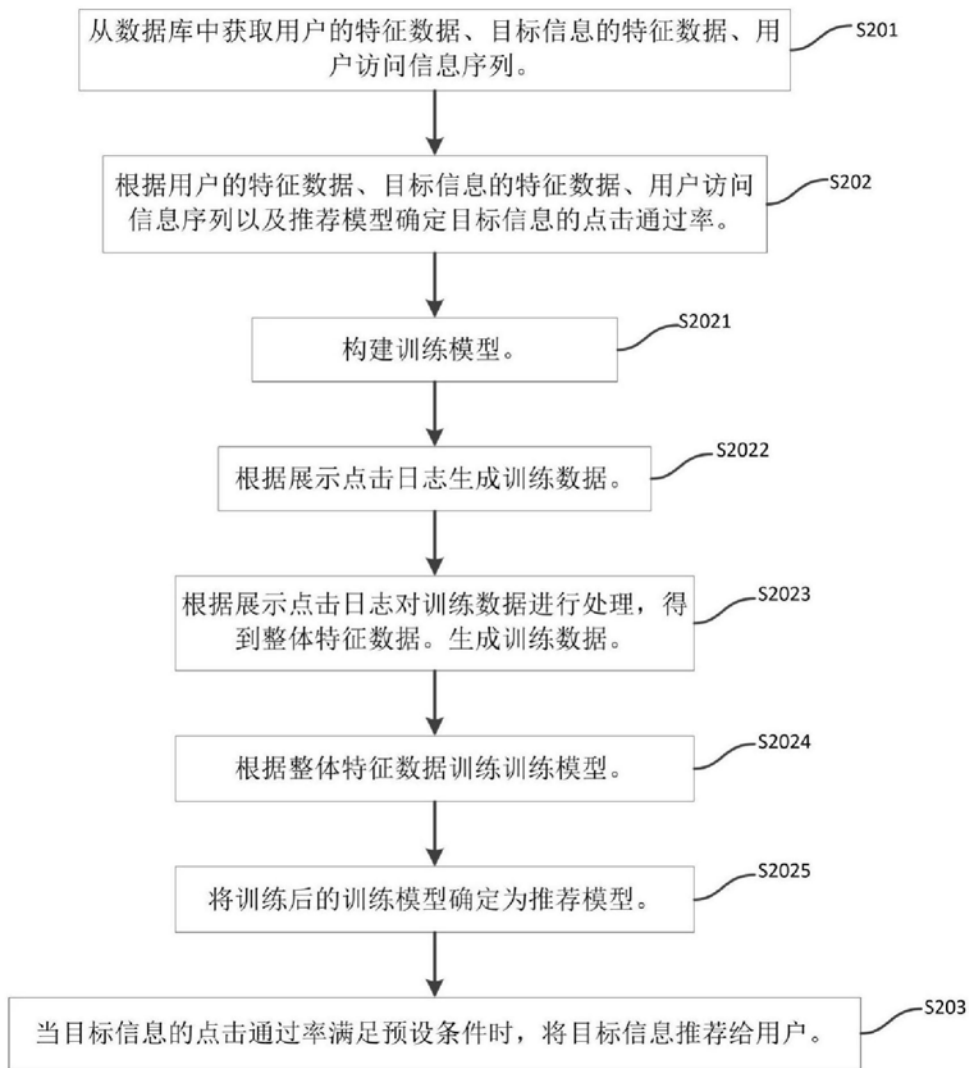


图2

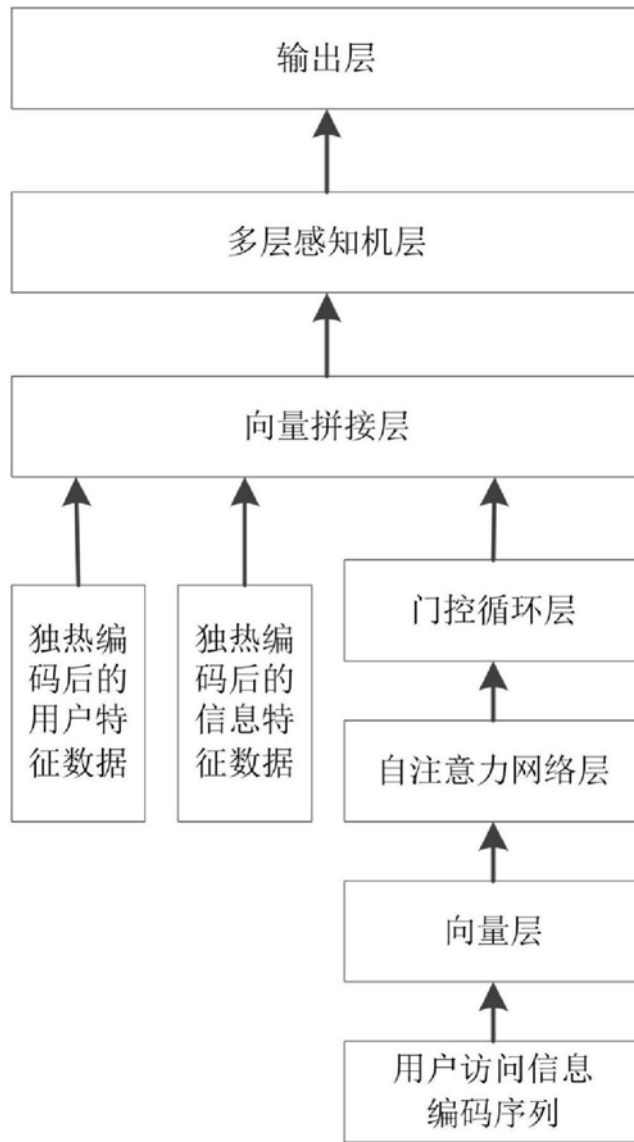


图3

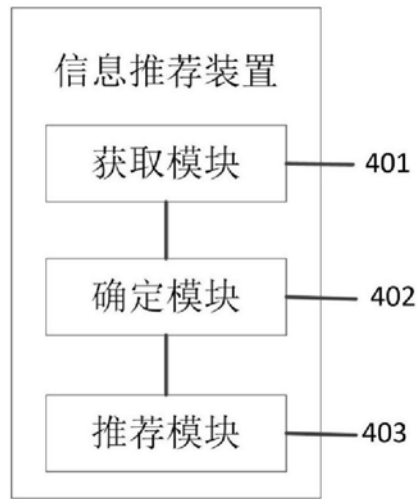


图4

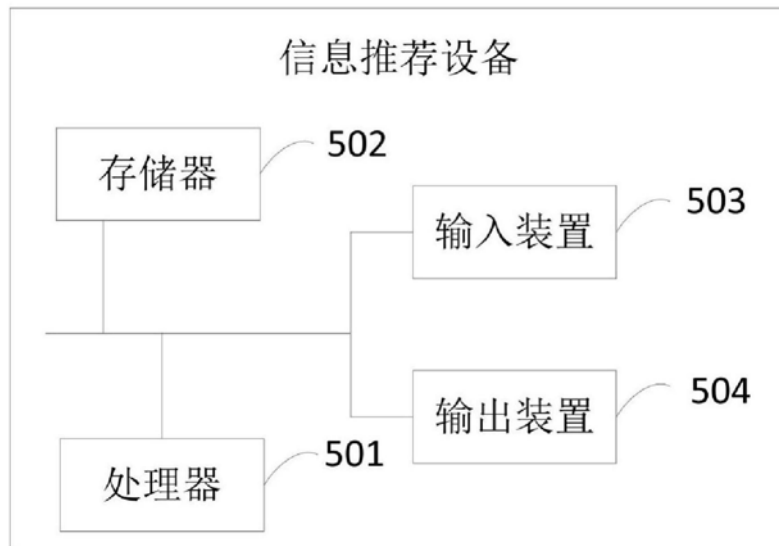


图5