



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113781149 B

(45) 授权公告日 2024.07.16

(21) 申请号 202110088256.2

(22) 申请日 2021.01.22

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 113781149 A

(43) 申请公布日 2021.12.10

(73) 专利权人 北京沃东天骏信息技术有限公司  
地址 100176 北京市大兴区北京经济技术  
开发区科创十一街18号院2号楼4层  
A402室  
专利权人 北京京东世纪贸易有限公司

(72) 发明人 安冬

(74) 专利代理机构 北京律智知识产权代理有限  
公司 11438  
专利代理师 王辉 阚梓瑄

(51) Int.Cl.

G06F 17/00 (2019.01)

G06Q 30/06 (2023.01)

G06F 16/9535 (2019.01)

G06N 3/04 (2023.01)

G06N 3/08 (2023.01)

(56) 对比文件

CN 111507471 A, 2020.08.07

CN 111523976 A, 2020.08.11

CN 111797318 A, 2020.10.20

审查员 王兰云

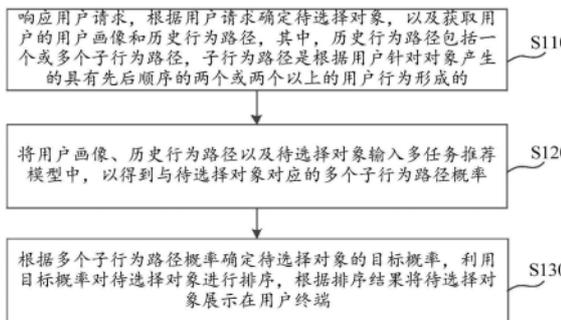
权利要求书3页 说明书16页 附图5页

(54) 发明名称

信息推荐方法、装置、计算机可读存储介质及电子设备

(57) 摘要

本公开涉及互联网技术领域,提供了一种信息推荐方法、装置、计算机可读存储介质及电子设备,该方法包括:响应用户请求,根据用户请求确定待选择对象,以及获取用户的用户画像和历史行为路径,其中,历史行为路径包括一个或多个子行为路径,子行为路径是根据所述用户针对对象产生的具有先后顺序的两个或两个以上的用户行为形成的;将用户画像、历史行为路径以及待选择对象输入多任务推荐模型中,以得到与待选择对象对应的多个子行为路径概率;根据多个子行为路径概率确定待选择对象的目标概率,利用目标概率对待选择对象进行排序,根据排序结果将待选择对象展示在用户终端。本公开能够通过多任务推荐模型,提高信息推荐的准确率。



1. 一种信息推荐方法,其特征在于,包括:

响应用户请求,根据所述用户请求确定待选择对象,以及获取用户的用户画像和历史行为路径,其中,所述历史行为路径包括一个或多个子行为路径,所述子行为路径是根据所述用户针对对象产生的具有先后顺序的两个或两个以上的用户行为形成的;其中,配置历史行为路径包括:按照所述用户行为的时间信息依次判断所述历史行为标识对应的对象标识是否相同;将时间信息连续,且所述对象标识相同的所述历史行为标识作为一个交互周期内的历史行为标识,将一个交互周期内的历史行为标识按照时间顺序配置为所述历史行为路径;将所述用户画像、所述历史行为路径以及所述待选择对象输入多任务推荐模型中,以得到与所述待选择对象对应的多个子行为路径概率;

将所述待选择对象对应的多个所述子行为路径概率进行求积运算,以得到与所述待选择对象对应的目标概率,利用所述目标概率对所述待选择对象进行排序,根据排序结果将所述待选择对象展示在用户终端。

2. 根据权利要求1所述的信息推荐方法,其特征在于,所述多任务推荐模型包括特征提取层、神经网络层;

将所述用户画像、所述历史行为路径以及所述待选择对象分别输入多任务推荐模型中,以得到与所述待选择对象对应的多个子行为路径概率,包括:

通过所述特征提取层对所述用户画像、所述历史行为路径以及所述待选择对象进行特征提取,以获得与所述待选择对象对应的用户对象感兴趣特征;

将所述用户对象感兴趣特征输入所述神经网络层,以得到与所述用户对象感兴趣特征对应的多个所述子行为路径概率。

3. 根据权利要求2所述的信息推荐方法,其特征在于,所述特征提取层包括特征映射层和特征组合层;

通过所述特征提取层对所述用户画像、所述历史行为路径以及所述待选择对象进行特征提取,以获取与所述待选择对象对应的用户对象感兴趣特征,包括:

将所述用户画像输入所述特征映射层,以获取所述用户画像对应的用户特征;

将所述待选择对象输入所述特征映射层,以获取与所述待选择对象对应的待选择对象特征;以及

将所述待选择对象和所述历史行为路径输入所述特征映射层,以获取与所述待选择对象对应的用户感兴趣特征;

将所述用户特征、所述待选择对象特征和所述用户感兴趣特征输入所述特征组合层,以获得与所述待选择对象对应的所述用户对象感兴趣特征。

4. 根据权利要求2所述的信息推荐方法,其特征在于,所述神经网络层包括多个神经网络;

将所述用户对象感兴趣特征分别输入各所述神经网络层,以得到与所述用户对象感兴趣特征对应的多个所述子行为路径概率,包括:

将所述用户对象感兴趣特征分别输入多个所述神经网络,以得到多个所述子行为路径概率。

5. 根据权利要求1所述的信息推荐方法,其特征在于,所述方法还包括:

获取用户画像样本,与所述用户画像样本对应的对象样本,以及与所述对象样本对应

的行为路径样本,其中,所述行为路径样本包括一个或多个子行为路径样本;

根据所述行为路径样本配置子行为路径标签;

根据所述用户画像样本、所述对象样本、所述行为路径样本和所述子行为路径标签对待训练多任务推荐模型进行训练,以得到所述多任务推荐模型。

6. 根据权利要求5所述的信息推荐方法,其特征在于,所述子行为路径标签包括第一标签或第二标签;

根据所述行为路径样本配置子行为路径标签,包括:

判断所述行为路径样本中是否包含目标子行为路径;

若是,则将所述第一标签配置为所述目标子行为路径对应的目标子行为路径标签;

若否,将所述第二标签配置为所述目标子行为路径对应的目标子行为路径标签。

7. 根据权利要求5所述的信息推荐方法,其特征在于,所述行为路径样本对应多个所述子行为路径标签;

根据所述用户画像样本、所述对象样本、所述行为路径样本和所述子行为路径标签对待训练多任务推荐模型进行训练,以得到所述多任务推荐模型,包括:

将所述用户画像样本、所述对象样本和所述行为路径样本输入所述待训练多任务推荐模型中,以得到与所述对象样本对应的多个子行为路径概率样本;

根据多个所述子行为路径标签和多个所述子行为路径概率样本确定多个损失函数,通过调整所述待训练多任务推荐模型的参数,直至多个所述损失函数达到最小,以获取所述多任务推荐模型;

其中,各所述子行为路径标签、各所述子行为路径概率样本以及各所述损失函数与各所述子行为路径样本相对应。

8. 根据权利要求7所述的信息推荐方法,其特征在于,多个所述子行为路径包括第一子行为路径、第二子行为路径,所述待训练多任务推荐模型包括多个待训练神经网络,多个所述待训练神经网络包括与所述第一子行为路径对应的第一待训练神经网络、以及与所述第二子行为路径对应的第二待训练神经网络;

根据多个所述子行为路径标签和多个所述子行为路径概率样本确定多个损失函数,通过调整所述待训练多任务推荐模型的参数,直至多个所述损失函数达到最小,以获取所述多任务推荐模型,包括:

根据与所述第一子行为路径对应的子行为路径标签和子行为路径概率样本确定与所述第一子行为路径对应的第一损失函数,根据所述第一损失函数调整第一待训练神经网络的参数,直至所述第一损失函数达到最小;

根据与所述第二子行为路径对应的子行为路径标签和子行为路径概率确定与所述第二子行为路径对应的第二损失函数,根据所述第二损失函数调整第二待训练神经网络的参数,直至所述第二损失函数达到最小,以得到所述多任务推荐模型。

9. 根据权利要求1所述的信息推荐方法,其特征在于,获取用户的用户画像和历史行为路径,包括:

获取所述用户的标识信息,根据所述标识信息构建所述用户的用户画像;以及

根据所述标识信息在多个行为数据库中获取与所述标识信息对应的多个历史用户行为;

根据所述历史用户行为对应的的时间信息确定一个或多个交互周期,根据各所述交互周期内的历史用户行为按照时间顺序配置历史行为路径。

10. 根据权利要求1所述的信息推荐方法,其特征在于,根据所述用户请求确定待选择对象,包括:

提取所述用户请求中的对象关键词;

在对象信息库中匹配与所述对象关键词具有关联关系的目标对象,将所述目标对象配置为所述待选择对象。

11. 一种信息推荐装置,其特征在于,包括:

对象获取模块,用于响应用户请求,根据所述用户请求确定待选择对象,以及获取用户的用户画像和历史行为路径,其中,所述历史行为路径包括一个或多个子行为路径,所述子行为路径是根据所述用户针对对象产生的具有先后顺序的两个或两个以上的用户行为形成的;

路径概率确定模块,用于将所述用户画像、所述历史行为路径以及所述待选择对象输入多任务推荐模型中,以得到与所述待选择对象对应的多个子行为路径概率;

对象排序模块,用于将所述待选择对象对应的多个所述子行为路径概率进行求积运算,以得到与所述待选择对象对应的目标概率,利用所述目标概率对所述待选择对象进行排序,根据排序结果将所述待选择对象展示在用户终端;

其中,配置历史行为路径包括:按照所述用户行为的时间信息依次判断所述历史行为标识对应的对象标识是否相同;将时间信息连续,且所述对象标识相同的所述历史行为标识作为一个交互周期内的历史行为标识,将一个交互周期内的历史行为标识按照时间顺序配置为所述历史行为路径。

12. 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,所述程序被处理器执行时实现如权利要求1至10中任一项所述的信息推荐方法。

13. 一种电子设备,其特征在于,包括:

一个或多个处理器;

存储装置,用于存储一个或多个程序,当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行时,使得所述一个或多个处理器实现如权利要求1至10中任一项所述的信息推荐方法。

## 信息推荐方法、装置、计算机可读存储介质及电子设备

### 技术领域

[0001] 本公开涉及互联网技术领域,特别涉及一种信息推荐方法、信息推荐装置、计算机可读存储介质及电子设备。

### 背景技术

[0002] 随着互联网技术的迅速发展和广泛普及,互联网技术已经运用至人类生活的方方面面。比如,用户通过互联网技术实现足不出户的网上购物等,利用互联网技术在电子设备上选购物品,为用户节省了大量的时间和精力。

[0003] 在现有技术中,虽然用户通过网上购物能够实现足不出户即可买到心仪的物品,但是,由于网上购物平台的物品种类和数量较大,导致用户在选购心仪的物品时,会浪费了大量的时间浏览无关的物品,往往需要耗费很长的时间才能购买到心仪的物品。

[0004] 鉴于此,本领域亟需开发一种新的信息推荐方法及装置。

[0005] 需要说明的是,在上述背景技术部分公开的信息仅用于加强对本公开的背景的理解,因此可以包括不构成对本领域普通技术人员已知的现有技术的信息。

### 发明内容

[0006] 本公开的目的在于提供一种信息推荐方法、信息推荐装置、计算机可读存储介质及电子设备,进而至少在一定程度上提高信息推荐的准确率。

[0007] 本公开的其他特性和优点将通过下面的详细描述变得显然,或部分地通过本公开的实践而习得。

[0008] 根据本公开的一个方面,提供一种信息推荐方法,所述方法包括:响应用户请求,根据所述用户请求确定待选择对象,以及获取用户的用户画像和历史行为路径,其中,所述历史行为路径包括一个或多个子行为路径,所述子行为路径是根据所述用户针对对象产生的具有先后顺序的两个或两个以上的用户行为形成的;将所述用户画像、所述历史行为路径以及所述待选择对象输入多任务推荐模型中,以得到与所述待选择对象对应的多个子行为路径概率;根据多个所述子行为路径概率确定所述待选择对象的目标概率,利用所述目标概率对所述待选择对象进行排序,根据排序结果将所述待选择对象展示在用户终端。

[0009] 在本公开的一些示例性实施例中,所述多任务推荐模型包括特征提取层、神经网络层;将所述用户画像、所述历史行为路径以及所述待选择对象分别输入多任务推荐模型中,以得到与所述待选择对象对应的多个子行为路径概率,包括:通过所述特征提取层对所述用户画像、所述历史行为路径以及所述待选择对象进行特征提取,以获得与所述待选择对象对应的用户对象感兴趣特征;将所述用户对象感兴趣特征输入所述神经网络层,以得到与所述用户对象感兴趣特征对应的多个所述子行为路径概率。

[0010] 在本公开的一些示例性实施例中,所述特征提取层包括特征映射层和特征组合层;通过所述特征提取层对所述用户画像、所述历史行为路径以及所述待选择对象进行特征提取,以获取与所述待选择对象对应的用户对象感兴趣特征,包括:将所述用户画像输入

所述特征映射层,以获取所述用户画像对应的用户特征;将所述待选择对象输入所述特征映射层,以获取与所述待选择对象对应的待选择对象特征;以及将所述待选择对象和所述历史行为路径输入所述特征映射层,以获取与所述待选择对象对应的用户感兴趣特征;将所述用户特征、所述待选择对象特征和所述用户感兴趣特征输入所述特征组合层,以获得与所述待选择对象对应的所述用户对象感兴趣特征。

[0011] 在本公开的一些示例性实施例中,所述神经网络层包括多个神经网络;将所述用户对象感兴趣特征分别输入各所述神经网络层,以得到与所述用户对象感兴趣特征对应的多个所述子行为路径概率,包括:将所述用户对象感兴趣特征分别输入多个所述神经网络,以得到多个所述子行为路径概率。

[0012] 在本公开的一些示例性实施例中,根据多个所述子行为路径概率确定各所述待选择对象的目标概率,包括:将所述待选择对象对应的多个所述子行为路径概率进行求积运算,以得到与所述待选择对象对应的所述目标概率。

[0013] 在本公开的一些示例性实施例中,所述方法还包括:获取用户画像样本,与所述用户画像样本对应的对象样本,以及与所述对象样本对应的行为路径样本,其中,所述行为路径样本包括一个或多个子行为路径样本;根据所述行为路径样本配置子行为路径标签;根据所述用户画像样本、所述对象样本、所述行为路径样本和所述子行为路径标签对待训练多任务推荐模型进行训练,以得到所述多任务推荐模型。

[0014] 在本公开的一些示例性实施例中,所述子行为路径标签包括第一标签或第二标签;根据所述行为路径样本配置子行为路径标签,包括:判断所述行为路径样本中是否包含目标子行为路径;若是,则将所述第一标签配置为所述目标子行为路径对应的目标子行为路径标签;若否,将所述第二标签配置为所述目标子行为路径对应的目标子行为路径标签。

[0015] 在本公开的一些示例性实施例中,所述行为路径样本对应多个所述子行为路径标签;根据所述用户画像样本、所述对象样本、所述行为路径样本和所述子行为路径标签对待训练多任务推荐模型进行训练,以得到所述多任务推荐模型,包括:将所述用户画像样本、所述对象样本和所述行为路径样本输入所述待训练多任务推荐模型中,以得到与所述对象样本对应的多个子行为路径概率样本;根据多个所述子行为路径标签和多个所述子行为路径概率样本确定多个损失函数,通过调整所述待训练多任务推荐模型的参数,直至多个所述损失函数达到最小,以获取所述多任务推荐模型;其中,各所述子行为路径标签、各所述子行为路径概率样本以及各所述损失函数与各所述子行为路径样本相对应。

[0016] 在本公开的一些示例性实施例中,多个所述子行为路径包括第一子行为路径、第二子行为路径,所述待训练多任务推荐模型包括多个待训练神经网络,多个所述待训练神经网络包括与所述第一子行为路径对应的第一待训练神经网络、以及与所述第二子行为路径对应的第二待训练神经网络;根据多个所述子行为路径标签和多个所述子行为路径概率样本确定多个损失函数,通过调整所述待训练多任务推荐模型的参数,直至多个所述损失函数达到最小,以获取所述多任务推荐模型,包括:根据与所述第一子行为路径对应的子行为路径标签和子行为路径概率样本确定与所述第一子行为路径对应的第一损失函数,根据所述第一损失函数调整第一待训练神经网络的参数,直至所述第一损失函数达到最小;根据与所述第二子行为路径对应的子行为路径标签和子行为路径概率样本确定与所述第二子行为路径对应的第二损失函数,根据所述第二损失函数调整第二待训练神经网络的参数,直

至所述第二损失函数达到最小,以得到所述多任务推荐模型。

[0017] 在本公开的一些示范性实施例中,获取用户的用户画像和历史行为路径,包括:获取所述用户的标识信息,根据所述标识信息构建所述用户的用户画像;以及根据所述标识信息在多个行为数据库中获取与所述标识信息对应的多个历史用户行为;根据所述历史用户行为对应的时间信息确定一个或多个交互周期,根据各所述交互周期内的历史用户行为按照时间顺序配置历史行为路径。

[0018] 在本公开的一些示范性实施例中,根据所述用户请求确定待选择对象,包括:提取所述用户请求中的对象关键词;在对象信息库中匹配与所述对象关键词具有关联关系的目标对象,将所述目标对象配置为所述待选择对象。

[0019] 根据本公开的一个方面,提供一种信息推荐装置,对象获取模块,用于响应用户请求,根据所述用户请求确定待选择对象,以及获取用户的用户画像和历史行为路径,其中,所述历史行为路径包括一个或多个子行为路径,所述子行为路径是根据所述用户针对对象产生的具有先后顺序的两个或两个以上的用户行为形成的;路径概率确定模块,用于将所述用户画像、所述历史行为路径以及所述待选择对象输入多任务推荐模型中,以得到与所述待选择对象对应的多个子行为路径概率;对象排序模块,用于根据多个所述子行为路径概率确定所述待选择对象的目标概率,利用所述目标概率对所述待选择对象进行排序,根据排序结果将所述待选择对象展示在用户终端。

[0020] 根据本公开的一个方面,提供了一种计算机可读介质,其上存储有计算机程序,所述程序被处理器执行时实现如上述实施例中所述的信息推荐方法。

[0021] 根据本公开的一个方面,提供了一种电子设备,包括:一个或多个处理器;存储装置,用于存储一个或多个程序,当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行时,使得所述一个或多个处理器实现如上述实施例中所述的信息推荐方法。

[0022] 由上述技术方案可知,本公开示范性实施例中的信息推荐方法及装置、计算机可读存储介质、电子设备至少具备以下优点和积极效果:

[0023] 本公开实施例的信息推荐方法,首先响应用户请求,根据用户请求确定待选择对象,以及获取用户的用户画像和历史行为路径,其中,行为路径包括一个或多个子行为路径,子行为路径是根据用户针对对象产生的具有先后顺序的两个或两个以上的用户行为形成的;接着将用户画像、历史行为路径以及待选择对象输入多任务推荐模型中,以得到与待选择对象对应的多个子行为路径概率;最后根据多个子行为路径概率确定待选择对象的目标概率,利用目标概率对待选择对象进行排序,根据排序结果将待选择对象展示在用户终端。本公开中的信息推荐方法一方面能够通过多任务推荐模型确定待选择对象的多个子行为路径概率,并根据多个子行为路径概率确定的目标概率对待选择对象进行推荐,通过使用多任务推荐模型提高了对象推荐的效率;另一方面能够使多任务推荐模型学习用户针对对象产生的行为路径,从而根据用户针对待选择对象的子行为路径概率确定待选择对象的目标概率,提高了对象推荐的准确率。

[0024] 本公开应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本公开。

## 附图说明

[0025] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本公开的实施例,并与说明书一起用于解释本公开的原理。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0026] 图1示意性示出了根据本公开的一实施例的信息推荐方法的流程示意图;

[0027] 图2示意性示出了根据本公开的一实施例的获得多个子行为路径概率的方法流程示意图;

[0028] 图3示意性示出了根据本公开的一实施例的获得多任务推荐模型的方法流程示意图;

[0029] 图4示意性示出了根据本公开的一实施例的在物品交互平台中多个物品集合之间关系的结构示意图;

[0030] 图5示意性示出了根据本公开的一实施例的配置子行为路径标签的方法流程示意图;

[0031] 图6示意性示出了根据本公开的一实施例的对待训练多任务推荐模型进行训练的方法流程示意图;

[0032] 图7示意性示出了根据本公开的一实施例的待训练多任务推荐模型的结构示意图;

[0033] 图8示意性示出了根据本公开的一实施例的信息推荐装置的框图;

[0034] 图9示意性示出了根据本公开的一实施例的电子设备的模块示意图;

[0035] 图10示意性示出了根据本公开的一实施例的程序产品示意图。

## 具体实施方式

[0036] 现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而,示例实施方式能够以多种形式实施,且不应被理解为限于在此阐述的范例;相反,提供这些实施方式使得本公开将更加全面和完整,并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。

[0037] 此外,所描述的特征、结构或特性可以以任何合适的方式结合在一个或更多实施例中。在下面的描述中,提供许多具体细节从而给出对本公开的实施例的充分理解。然而,本领域技术人员将意识到,可以实践本公开的技术方案而没有特定细节中的一个或更多,或者可以采用其它的方法、组元、装置、步骤等。在其它情况下,不详细示出或描述公知方法、装置、实现或者操作以避免模糊本公开的各方面。

[0038] 附图中所示的方框图仅仅是功能实体,不一定必须与物理上独立的实体相对应。即,可以采用软件形式来实现这些功能实体,或在一个或多个硬件模块或集成电路中实现这些功能实体,或在不同网络和/或处理器装置和/或微控制器装置中实现这些功能实体。

[0039] 附图中所示的流程图仅是示例性说明,不是必须包括所有的内容和操作/步骤,也不是必须按所描述的顺序执行。例如,有的操作/步骤还可以分解,而有的操作/步骤可以合并或部分合并,因此实际执行的顺序有可能根据实际情况改变。

[0040] 在本领域的相关技术中,随着电子商务的迅速发展,网上购物已经成为了用户的常用购物选择。用户在使用购物平台进行购物时,通过在购物平台中输入搜索词来获取与

搜索词相关的物品链接,通过对物品链接进行浏览、点击、加车或下单等一系列用户行为,完成对物品的购买。但由于购物平台的物品种类和数量较大,导致用户选购物品时,往往会浪费大量的时间浏览无关或相关性较小的物品,浪费了用户的时间。

[0041] 在现有技术中,购物平台为了解决这个问题,在接收到用户的搜索词时,通过对物品标记关键词计算用户对物品的喜好程度,根据喜好程度对物品进行排序,并按照排序结果向用户推荐对应的物品信息。现有技术通过用户的搜索词计算喜好程度的方法,并无法真正的挖掘用户对物品的喜好,无法表达用户的兴趣。另外,现有技术中,通过机器学习模型学习用户历史购买物品的物品特征,根据学习到的物品特征对待推荐物品进行排序,根据排序结果为用户推荐物品。但是,这种方法只关注了购买这一用户行为,没有关注用户的其它行为,更没有关注用户行为存在先后顺序,

[0042] 基于相关技术中存在的问题,在本公开的一个实施例中提出了一种信息推荐方法,该信息推荐方法可以应用于但不限于下述场景:广告推荐领域、物品推荐领域、服务推荐领域、搜索平台等信息推荐领域,本公开对信息推荐方法的具体应用场景不做具体限定,具体场景的变化应该理解为皆属于本公开的保护范围。图1示出了本公开实施例中的信息推荐方法的流程示意图,如图1所示,该信息推荐方法至少包括以下步骤:

[0043] 步骤S110:响应用户请求,根据用户请求确定待选择对象,以及获取用户的用户画像和历史行为路径,其中,历史行为路径包括一个或多个子行为路径,子行为路径是根据用户针对对象产生的具有先后顺序的两个或两个以上的用户行为形成的;

[0044] 步骤S120:将用户画像、历史行为路径以及待选择对象输入多任务推荐模型中,以得到与待选择对象对应的多个子行为路径概率;

[0045] 步骤S130:根据多个子行为路径概率确定待选择对象的目标概率,利用目标概率对待选择对象进行排序,根据排序结果将待选择对象展示在用户终端。

[0046] 本公开实施例中的信息推荐方法,一方面能够通过多任务推荐模型确定待选择对象的多个子行为路径概率,并根据多个子行为路径概率确定的目标概率对待选择对象进行推荐,通过使用多任务推荐模型提高了对象推荐的效率;另一方面能够使多任务推荐模型学习用户针对对象产生的行为路径,从而根据用户针对待选择对象的子行为路径概率确定待选择对象的目标概率,提高了对象推荐的准确率。

[0047] 需要说明的是,本公开示例性实施方式的信息推荐方法可以由服务器执行,信息推荐方法对应的信息推荐装置也可以被配置在该服务器中。此外,应当理解的是,终端设备(例如,手机、平板等)也可以实现信息推荐方法的各个步骤,对应的装置也可以配置在终端设备中。

[0048] 为了使本公开的技术方案更清晰,接下来以将本信息推荐方法应用于物品交互平台,具体应用场景为向用户推荐物品为例进行说明。

[0049] 对信息推荐方法的各步骤进行说明。

[0050] 在步骤S110中,响应用户请求,根据用户请求确定待选择对象,以及获取用户的用户画像和历史行为路径,其中,历史行为路径包括一个或多个子行为路径,子行为路径是根据用户针对对象产生的具有先后顺序的两个或两个以上的用户行为形成的。

[0051] 在本公开的示例性实施例中,用户请求可以是根据用户在物品交易平台上的触发操作所形成的,该触发操作可以是用户在搜索框中输入搜索词,还可以是用户在对象类型

选择页面中选择目标对象类型,还可以是用户领取优惠券之后点击“去使用”按钮,还可以是用户点击“查看其它对象”等等。

[0052] 在本公开的示例性实施例中,对象可以通过资源转换而得到的物品或服务,比如,物品可以包括手机、服装、食材等等,服务可以是汽车维修服务,手机维修服务,保洁服务,护理服务等等。对象包括对象信息,对象信息包括对象标识、对象价格、对象属性、对象关键词、对象类型、对象供应方、供应方所在区域、对象链接等等于对象相关联的对象标识。

[0053] 在本公开的示例性实施例中,用户画像是根据用户的属性、偏好、行为、生活习惯等信息抽象出来的标签化用户模型,具体可以包括用户的标识信息、用户的喜好信息、用户的行为信息等。其中,用户的标识信息包括用户账号、用户年龄、身份证号、用户性别、用户昵称、用户的尺码信息等,用户的喜好信息包括用户感兴趣物品类型等,用户的行为信息包括用户在物品交易平台上的用户行为等。

[0054] 在本公开的示例性实施例中,用户行为包括用户针对某一对象在物品交易平台上产生的浏览、点击、加购、关注、收藏、下单、查看详情信息、查看评论信息等等在物品交易平台上产生的所有行为。

[0055] 在本公开的示例性实施例中,子行为路径根据用户针对对象产生的具有先后顺序的两个或两个以上的用户行为形成的,比如,子行为路径可以包括:先浏览再点击、先点击再关注、先点击再加购、先点击再下单、先加购再下单,先点击再查看详情信息、先点击再查看评论信息、先关注再加购、先关注再下单、先点击再收藏、先收藏再关注、先收藏再加购、先收藏再下单等等,当然,子行为路径还可以包括:先浏览再点击再加购、先浏览再点击再收藏、先收藏再加购再下单等等满足在物品交易平台上获取物品的逻辑顺序的用户行为组成的子行为路径,本公开对此不作具体限定。

[0056] 需要说明的是,行为路径是根据用户针对某一对象产生的一个或多个用户行为组成的,行为路径满足在物品交易平台上获取物品的逻辑顺序,比如,用户在物品交易平台上可以产生多种行为路径,比如:浏览→点击→加购→下单;浏览→点击→关注→加购→下单;浏览→点击→加购→点击→下单;浏览→点击→再点击→下单。当然,行为路径还可以包括:浏览→点击→查看详情信息→收藏→加购→下单,等等(→表示行为路径的产生顺序,箭头的方向为用户行为的产生方向),本公开对此不作具体限定。

[0057] 其中,行为路径包括一个或多个子行为路径,比如,若行为路径为:浏览→点击→加购→下单,则与该行为路径对应的子行为路径包括:浏览→点击、点击→加购、加购→下单;若行为路径为:浏览→点击,则与该行为路径对应的子行为路径包括:浏览→点击。也就是说,行为路径由一个或多个相互连续的子行为路径组成。

[0058] 在本公开的示例性实施例中,提取用户请求中的对象关键词;在对象信息库中匹配与对象关键词具有关联关系的目标对象,将目标对象配置为待选择对象。

[0059] 其中,对象信息库中包括多个对象信息,该对象信息包括对象关键词,对象类型,对象供应方,供应方所在区域,对象链接等。一个对象信息中可以包括一个或多个对象关键词,一个对象关键词也可以与一个或多个对象信息相关联。比如,本公开对此不作具体限定。

[0060] 具体地,若用户请求可以是根据用户在物品交易平台上的输入搜索词所形成的,则将搜索词配置为对象关键词,根据对象关键词在对象信息库中匹配与该对象关键词相关

联的目标对象信息,将该目标对象信息配置为待选择对象。比如,若用户在物品交易平台的搜索框内输入“5G手机”,则获取对象关键词“5G手机”,在对象信息库中获取存在“5G手机”的对象信息,若在对象信息库中存在对象关键词为“5G手机”的对象为:手机型号1、手机型号2和手机型号3,则待选择对象为:手机型号1,手机型号2和手机型号3。

[0061] 在本公开的示例性实施例中,获取用户的标识信息,根据标识信息构建用户的用户画像;以及根据标识信息在多个行为数据库中获取与标识信息对应的多个历史用户行为;根据历史用户行为对应的时间信息确定一个或多个交互周期,根据各交互周期内的历史用户行为按照时间顺序配置历史行为路径。

[0062] 其中,用户的标识信息包括用户账号、用户年龄、用户性别、用户昵称、用户的尺码信息等,根据用户的标识信息构建用户画像。行为数据库存储有用户针对某一对象产生的多个用户行为,具体包括用户的标识信息,与标识信息对应的一个或多个对象标识,与对象标识对应的一个或多个用户行为的行为标识,以及用户行为产生的时间信息。该行为数据库可以包括一个或多个,当行为数据库包括一个时,该行为数据库中存储有多个类型的用户行为;当行为数据库包括多个时,各行为数据库中分别存储有一个类型的用户行为,该行为数据库的个数与用户行为的类型个数相同。

[0063] 具体地,根据标识信息在行为数据库中获取一个或多个对象标识对应的多个历史行为标识和多个历史行为标识对应的时间信息。其中,配置历史行为路径的方法流程包括:首先,按照用户行为的时间信息依次判断历史行为标识对应的对象标识是否相同;然后,将时间信息连续,且对象标识相同的历史行为标识作为一个交互周期内的历史行为标识,将一个交互周期内的历史行为标识按照时间顺序配置为历史行为路径;重复上述步骤,直至将多个历史用户行为均按照交互周期配置为历史行为路径。

[0064] 另外,一个用户的标识信息对应一个或多个对象标识,一个对象标识存在一个或多个交互周期,一个交互周期内存在一个或多个历史用户标识,一个或多个历史用户标识构成一个或多个历史行为路径。其中,多个历史行为路径仅对应一个对象标识,一个对象标识可以对应多个历史行为路径。

[0065] 值得注意的是,在第一个交互周期内,用户可以针对一个物品产生多个用户行为,若用户点击另一物品链接,则第一个交互周期结束,开始进行用户与另一个物品的第二个交互周期。若在第二个交互周期结束后,用户重新点击第一个交互周期内的物品链接,则相当于开启第三个交互周期。

[0066] 在步骤S120中,将用户画像、历史行为路径以及待选择对象输入多任务推荐模型中,以得到与待选择对象对应的多个子行为路径概率。

[0067] 在本公开的示例性实施例中,多任务推荐模型包括特征提取层和神经网络层。图2示出了获得多个子行为路径概率的方法流程示意图,如图2所示,该流程至少包括步骤S210至步骤S220,详细介绍如下:

[0068] 在步骤S210中,通过特征提取层对用户画像、历史行为路径以及待选择对象进行特征提取,以获得与待选择对象对应的用户对象感兴趣特征。

[0069] 在本公开的示例性实施例中,特征提取层包括特征映射层和特征组合层,其中,特征映射层分别用来提取用户画像的用户特征、待选择对象的待选择对象特征和用户画像对待选择对象的用户感兴趣特征,特征映射层可以包括Embedding层、注意力模型

(Attention Model)。

[0070] 具体地,将用户画像输入特征映射层,以获取用户画像对应的用户特征;将待选择对象输入特征映射层,以获取与待选择对象对应的待选择对象特征;以及将待选择对象和历史行为路径输入特征映射层,以获取与待选择对象对应的用户感兴趣特征;将用户特征、待选择对象特征和用户感兴趣特征输入特征组合层,以获得与待选择对象对应的用户对对象感兴趣特征。

[0071] 在步骤S220中,将用户对对象感兴趣特征输入神经网络层,以得到与用户对对象感兴趣特征对应的多个子行为路径概率。

[0072] 在本公开的示例性实施例中,神经网络层可以包括一个神经网络,该神经网络包括一个输入层、一层或多层隐层以及多个输出层。将用户对对象感兴趣特征输入该神经网络,通过多个输出层输出与用户对对象感兴趣特征对应的多个子行为路径概率。

[0073] 其中,隐层的层数可以根据实际情况进行设定,比如,可以包括三层隐层,本公开对隐层的层数不作具体限定。

[0074] 具体地,可以根据子行为路径配置与子行为路径对应的输出层,比如,若子行为路径包括:浏览→点击、点击→关注、点击→加购、加购→下单。则该神经网络分别包括四个输出层,分别包括:与子行为路径为“浏览→点击”对应的第一输出层、与子行为路径为“点击→关注”对应的第二输出层、与子行为路径为“点击→加购”对应的第三输出层、与子行为路径为“加购→下单”对应的第四输出层,本公开对神经网络中的输出层不作具体限定。

[0075] 那么,第一输出层输出的子行为路径概率表征用户针对待选择对象产生“浏览→点击”子行为路径的概率,第二输出层输出的子行为路径概率表征用户针对待选择对象产生“点击→关注”子行为路径的概率,第三输出层输出的子行为路径概率表征用户针对待选择对象产生“点击→加购”子行为路径的概率,第四输出层输出的子行为路径概率表征用户针对待选择对象产生“加购→下单”子行为路径的概率。

[0076] 在本公开的示例性实施例中,神经网络层包括多个神经网络,各神经网络分别包括一个输入层、一个或多个隐层和一个输出层。其中,神经网络可以是卷积神经网络(CNN, Convolutional neural networks),还可以是深度卷积神经网络(DCNN:deep convolutional neural networks),还可以是循环神经网络(RNN:Recurrent neural networks),当然,还可以是多层感知器(MLP,Muti-Layer Perception),本公开对神经网络的类型不作具体限定。另外,在各神经网络中,隐层的层数可以根据实际情况进行设定,比如,可以包括三层隐层,本公开对隐层的层数不作具体限定。

[0077] 另外,可以将用户对对象感兴趣特征分别输入多个神经网络,以得到多个子行为路径概率。

[0078] 具体地,可以根据子行为路径配置与子行为路径对应的神经网络,比如,若子行为路径包括:浏览→点击、点击→关注、点击→加购、加购→下单。则该神经网络层分别包括四个神经网络,。该四个神经网络分别包括:与子行为路径为“浏览→点击”对应的第一神经网络、与子行为路径为“点击→关注”对应的第二神经网络、与子行为路径为“点击→加购”对应的第三神经网络、与子行为路径为“加购→下单”对应的第四神经网络,该四个神经网络的类型可以相同,也可以不同,本公开对各神经网络的类型不作具体限定。

[0079] 那么,第一神经网络的输出层输出的子行为路径概率表征用户针对待选择对象产

生“浏览→点击”子行为路径的概率,第二神经网络的输出层输出的子行为路径概率表征用户针对待选择对象产生“点击→关注”子行为路径的概率,第三神经网络的输出层输出的子行为路径概率表征用户针对待选择对象产生“点击→加购”子行为路径的概率,第四神经网络的输出层输出的子行为路径概率表征用户针对待选择对象产生“加购→下单”子行为路径的概率。

[0080] 在步骤S130中,根据多个子行为路径概率确定待选择对象的目标概率,利用目标概率对待选择对象进行排序,根据排序结果将待选择对象展示在用户终端。

[0081] 在本公开的示例性实施例中,在多个子行为路径概率中选择目标子行为路径概率,将目标子行为路径概率配置为目标概率。

[0082] 具体地,可以根据具体应用场景在多个子行为路径概率中选择目标子行为路径概率,比如,若此时关注的是用户是否在浏览物品后点击,则将子行为路径为“浏览→点击”对应的子行为路径概率作为目标子行为路径概率;若此时关注的是用户是否在加购后下单,则将子行为路径为“加购→下单”对应的子行为路径概率作为目标子行为路径概率。也就是说,目标子行为路径概率的选取和实际应用场景有关,本公开对此不作具体限定。

[0083] 在本公开的示例性实施例中,将待选择对象对应的多个子行为路径概率进行求积运算,以得到与待选择对象对应的目标概率。具体地,将多个子行为路径概率相乘,以得到目标概率,也就是说,在一个交互周期内,用户对待选择对象产生多个子行为路径的概率为目标概率。

[0084] 在本公开的示例性实施例中,将待选择对象按照目标概率的大小进行排序,并按照排序结果将待选择对象展示在用户终端。也就是说,根据目标概率的大小对待选择对象在用户终端的显示位置进行排序,目标概率较大的待选择对象的对象信息显示在用户终端的上方。

[0085] 在本公开的示例性实施例中,图3示出了获得多任务推荐模型的方法流程示意图,如图3所示,该流程至少包括步骤S310至步骤S330,详细介绍如下:

[0086] 在步骤S310中,获取用户画像样本,与用户画像样本对应的对象样本,以及与对象样本对应的行为路径样本,其中,行为路径样本包括一个或多个子行为路径样本。

[0087] 在本公开的示例性实施例中,获取物品交易平台上的所有用户的标识信息样本,根据标识信息样本构建用户画像样本,以及获取与该标识信息样本对应的对象标识作为对象样本。在对象数据库中获取与标识信息样本和对象样本对应的一个或多个用户行为样本,并根据一个或多个用户行为样本形成一个或多个子行为路径样本。

[0088] 需要说明的是,对象样本包括物品交易平台上的浏览物品集合,物品交易平台中包括浏览物品集合、点击物品集合、下单物品集合等等,浏览物品集合、点击物品集合、下单物品集合这三个集合之间的关系如图4所示,浏览物品集合包含点击物品集合,点击物品集合包含下单物品集合。本公开实施例采用浏览物品集合作为对象样本对待训练多任务推荐模型进行训练,即将物品交易平台上产生用户行为的所有物品均作为对象样本,可以避免样本选择偏差问题,并且,可以通过获取对象样本对应的行为路径样本,实现了获取对用户全部行为路径上的数据,缓解了现有机器学习模型在训练过程中数据稀疏的问题。

[0089] 在步骤S320中,根据行为路径样本配置子行为路径标签。

[0090] 在本公开的示例性实施例中,行为路径样本对应多个子行为路径标签。配置多个

类型的子行为路径样本,各行为路径样本分别对应多个类型的子行为路径标签。比如,子行为路径样本包括浏览→点击、点击→关注、点击→加购、加购→下单。

[0091] 具体地,图5示出了配置子行为路径标签的方法流程示意图,如图5所示,在步骤S510中,判断行为路径样本中是否包含目标子行为路径;在步骤S520中,在行为路径样本中包含目标子行为路径时,将第一标签配置为目标子行为路径对应的目标子行为路径标签;在步骤S530中,在行为路径样本中不包含目标子行为路径时,将第二标签配置为目标子行为路径对应的目标子行为路径标签。

[0092] 其中,目标子行为路径可以包括上述实施例中提到的任一类型的子行为路径,分别将子行为路径样本作为目标子行为路径,判断该行为路径样本中是否包含目标子行为路径。

[0093] 另外,第一标签和第二标签可以为任一正实数,第一标签和第二标签不同,比如,第一标签可以为1,第二标签可以为0;或第一标签可以为10,第二标签可以为0等,本公开对此不作具体限定。

[0094] 举例而言,假设行为路径样本包括:浏览→点击→加购→下单,子行为路径样本分别包括:第一子行为路径样本、第二子行为路径样本、第三子行为路径样本、第四子行为路径样本,其中,第一子行为路径样本为“浏览→点击”、第二子行为路径样本为“点击→关注”、第三子行为路径样本为“点击→加购”、第四子行为路径样本为“加购→下单”,第一标签为1,第二标签为0。

[0095] 将第一子行为路径样本作为目标子行为路径,判定上述行为路径样本中包含第一子行为路径样本,则该行为路径样本中与第一子行为路径样本对应的第一子行为路径标签为1;将第二子行为路径样本作为目标子行为路径,判定上述行为路径样本中不包含第二子行为路径样本,则该行为路径样本中与第二子行为路径样本对应的第二子行为路径标签为0;将第三子行为路径样本作为目标子行为路径,判定上述行为路径样本中包含第三子行为路径样本,则该行为路径样本中与第三子行为路径样本对应的第三子行为路径标签为1;将第四子行为路径样本作为目标子行为路径,判定上述行为路径样本中包含第四子行为路径样本,则该行为路径样本中与第四子行为路径样本对应的第四子行为路径标签为1。

[0096] 那么,该行为路径样本对应的子行为路径标签分别为:第一子行为路径标签为1、第二子行为路径标签为0、第三子行为路径标签为1、第四子行为路径标签为1。

[0097] 在步骤S330中,根据用户画像样本、对象样本、行为路径样本和子行为路径标签对待训练多任务推荐模型进行训练,以得到多任务推荐模型。

[0098] 在本公开的示例性实施例中,图6示出了对待训练多任务推荐模型进行训练的方法流程示意图,如图6所示,该流程至少包括步骤S610至步骤S620,详细介绍如下:

[0099] 在步骤S610中,将用户画像样本、对象样本和行为路径样本输入待训练多任务推荐模型中,以得到与对象样本对应的多个子行为路径概率样本。

[0100] 在本公开的示例性实施例中,待训练多任务推荐模型包括待训练特征提取层、多个待训练神经网络层。通过待训练特征提取层对用户画像样本、对象样本和行为路径样本进行特征提取,以获得与对象样本对应的用户对象感兴趣特征样本;将用户对象感兴趣特征样本分别输入各待训练神经网络层,以得到多个子行为路径概率样本。其中,待训练神经网络的个数与子行为路径样本的个数相同,子行为路径概率样本表征该行为路径样本中含

有该子行为路径样本的概率。

[0101] 具体地,待训练特征提取层包括待训练特征映射层和待训练特征组合层。首先,将用户画像样本输入待训练特征映射层,以获取用户画像样本对应的用户特征样本;将对象样本输入待训练特征映射层,以获取与对象样本对应的对象特征样本;以及将对象样本和行为路径样本输入待训练特征映射层,以获取与对象样本对应的用户感兴趣特征样本,其中,待训练特征映射层可以包括Embedding层、注意力模型(Attention Model);

[0102] 其次,将用户特征样本、对象特征样本和用户感兴趣特征样本输入待训练特征组合层,以获得与对象样本对应的用户对象感兴趣特征样本;

[0103] 最后,将用户对象感兴趣特征样本分别输入各待训练神经网络层,以得到多个子行为路径概率样本。

[0104] 在步骤S620中,根据多个子行为路径标签和多个子行为路径概率样本确定多个损失函数,通过调整待训练多任务推荐模型的参数,直至多个损失函数达到最小,以获取多任务推荐模型。

[0105] 在本公开的示例性实施例中,多个子行为路径标签、多个子行为路径概率样本以及多个损失函数与多个子行为路径样本相对应。子行为路径样本的个数与子行为路径标签的个数、子行为路径概率样本的个数以及损失函数的个数均相同,本公开对子行为路径样本的个数和类型不作具体限定。

[0106] 其中,损失函数可以是任一种在神经网络中使用的激活函数,比如,可以是线性修正单元(ReLU, Rectified Linear Unit),还可以是Sigmoid函数等,本公开对此不作具体限定。另外,各待训练神经网络中还可以包括优化器,该优化器用于优化该待训练神经网络,优化器可以是任一优化器类型,比如,可以是Adam优化器, LARS优化器等,可以根据实际情况选择合适的优化器,本公开对此不作具体限定。

[0107] 举例而言,若多个子行为路径样本包括第一子行为路径、第二子行为路径,所述待训练多任务推荐模型包括多个待训练神经网络,多个待训练神经网络包括与第一子行为路径对应的第一待训练神经网络、以及与第二子行为路径对应的第二待训练神经网络。

[0108] 具体地,根据与第一子行为路径对应的子行为路径标签和子行为路径概率样本确定与第一子行为路径对应的第一损失函数,根据第一损失函数调整第一待训练神经网络的参数,直至第一损失函数达到最小;以及根据与第二子行为路径对应的子行为路径标签和子行为路径概率确定与第二子行为路径对应的第二损失函数,根据第二损失函数调整第二待训练神经网络的参数,直至第二损失函数达到最小,以得到多任务推荐模型。

[0109] 另外,可以对第一损失函数和第二损失函数设置权重值,并根据第一损失函数和第二损失函数以及第一损失函数和第二损失函数对应的权重值确定一目标损失函数,根据目标损失函数调整待训练多任务推荐模型的参数,直至目标损失函数达到最小,以得到多任务推荐模型。

[0110] 在本公开的示例性实施例中,图7示出了本公开的具体实施例的待训练多任务推荐模型的结构示意图,如图7所示,该待训练多任务推荐模型700包括待训练特征映射层710、待训练特征组合层720、待训练神经网络层730,其中,待训练神经网络层730包括第一待训练神经网络731、第二待训练神经网络732和第三待训练神经网络733,还包括分别与第一待训练神经网络731、第二待训练神经网络732和第三待训练神经网络733对应的第一损

失函数741、第二损失函数742、第三损失函数743。

[0111] 本公开实施例中的多任务推荐模型通过深度挖掘用户在物品交互平台上不同的行为路径,能够更深刻地学习到用户对物品的不同需求,比如是更倾向于点击这个物品、关注某个物品还是购买某个物品。并且,更加关注用户空间数据的完整性,能够缓解传统信息推荐系统中的样本稀疏问题,同时更加关注用户的不同兴趣点。本公开的多任务推荐模型使用了attention机制,能够学习到用户对不同物品的喜好程度,同时使用了多任务学习技术,能更深入的表达用户的不同兴趣。

[0112] 本领域技术人员可以理解实现上述实施方式的全部或部分步骤被实现为由CPU执行的计算机程序。在该计算机程序被CPU执行时,执行本发明提供的上述方法所限定的上述功能。所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,该存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。

[0113] 此外,需要注意的是,上述附图仅是根据本发明示例性实施方式的方法所包括的处理的示意性说明,而不是限制目的。易于理解,上述附图所示的处理并不表明或限制这些处理的时间顺序。另外,也易于理解,这些处理可以是例如在多个模块中同步或异步执行的。

[0114] 以下介绍本公开的装置实施例,可以用于执行本公开上述的信息推荐方法。对于本公开装置实施例中未披露的细节,请参照本公开上述的信息推荐方法的实施例。

[0115] 图8示意性示出了根据本公开的一个实施例的信息推荐装置的框图。

[0116] 参照图8所示,根据本公开的一个实施例的信息推荐装置800,信息推荐装置800包括:对象获取模块801、概率确定模块802和对象排序模块803。具体地:

[0117] 对象获取模块801,用于响应用户请求,根据用户请求确定待选择对象,以及获取用户的用户画像和历史行为路径,其中,行为路径包括一个或多个子行为路径,子行为路径是根据用户针对对象产生的具有先后顺序的两个或两个以上的用户行为形成的;

[0118] 概率确定模块802,用于将用户画像、历史行为路径以及待选择对象输入多任务推荐模型中,以得到与待选择对象对应的多个子行为路径概率;

[0119] 对象排序模块803,用于根据多个子行为路径概率确定待选择对象的目标概率,利用目标概率对待选择对象进行排序,根据排序结果将待选择对象展示在用户终端。

[0120] 在本公开的示例性实施例中,概率确定模块802还可以用于通过特征提取层对用户画像、历史行为路径以及待选择对象进行特征提取,以获得与待选择对象对应的用户对象感兴趣特征;将用户对象感兴趣特征输入神经网络层,以得到与用户对象感兴趣特征对应的多个子行为路径概率,其中,多任务推荐模型包括特征提取层、神经网络层。

[0121] 在本公开的示例性实施例中,概率确定模块802还可以用于将用户画像输入特征映射层,以获取用户画像对应的用户特征;将待选择对象输入特征映射层,以获取与待选择对象对应的待选择对象特征;以及将待选择对象和历史行为路径输入特征映射层,以获取与待选择对象对应的用户感兴趣特征;将用户特征、待选择对象特征和用户感兴趣特征输入特征组合层,以获得与待选择对象对应的用户对象感兴趣特征,其中,特征提取层包括特征映射层和特征组合层。

[0122] 在本公开的示例性实施例中,概率确定模块802还可以用于将用户对象感兴趣特征分别输入多个神经网络,以得到多个子行为路径概率,其中,神经网络层包括多个神经网络

络。

[0123] 在本公开的示例性实施例中,对象排序模块803还可以用于将待选择对象对应的多个子行为路径概率进行求积运算,以得到与待选择对象对应的目标概率。

[0124] 在本公开的示例性实施例中,信息推荐装置800还包括模型训练模块(图中未示出),用于获取用户画像样本,与用户画像样本对应的对象样本,以及与对象样本对应的行为路径样本,其中,行为路径样本包括一个或多个子行为路径样本;根据行为路径样本配置子行为路径标签;根据用户画像样本、对象样本、行为路径样本和子行为路径标签对待训练多任务推荐模型进行训练,以得到多任务推荐模型。

[0125] 在本公开的示例性实施例中,模型训练模块还可以用于判断行为路径样本中是否包含目标子行为路径,若是,则将第一标签配置为目标子行为路径对应的目标子行为路径标签;若否,将第二标签配置为目标子行为路径对应的目标子行为路径标签。其中,子行为路径标签包括第一标签或第二标签。

[0126] 在本公开的示例性实施例中,模型训练模块还可以用于将用户画像样本、对象样本和行为路径样本输入待训练多任务推荐模型中,以得到与对象样本对应的多个子行为路径概率样本;根据多个子行为路径标签和多个子行为路径概率样本确定多个损失函数,通过调整待训练多任务推荐模型的参数,直至多个损失函数达到最小,以获取多任务推荐模型;其中,多个子行为路径标签、多个子行为路径概率样本以及多个损失函数与多个子行为路径样本相对应。

[0127] 在本公开的示例性实施例中,模型训练模块还可以用于根据与第一子行为路径对应的子行为路径标签和子行为路径概率样本确定与第一子行为路径对应的第一损失函数,根据第一损失函数调整第一待训练神经网络的参数,直至第一损失函数达到最小;根据与第二子行为路径对应的子行为路径标签和子行为路径概率确定与第二子行为路径对应的第二损失函数,根据第二损失函数调整第二待训练神经网络的参数,直至第二损失函数达到最小,以得到多任务推荐模型,其中,多个子行为路径包括第一子行为路径、第二子行为路径,所述待训练多任务推荐模型包括多个待训练神经网络,多个待训练神经网络包括与第一子行为路径对应的第一待训练神经网络、以及与第二子行为路径对应的第二待训练神经网络。

[0128] 在本公开的示例性实施例中,对象获取模块801还可以用于获取用户的标识信息,根据标识信息构建用户的用户画像;以及根据标识信息在多个行为数据库中获取与标识信息对应的多个历史用户行为;根据历史用户行为对应的时间信息确定一个或多个交互周期,根据各交互周期内的历史用户行为按照时间顺序配置历史行为路径。

[0129] 在本公开的示例性实施例中,对象获取模块801还可以用于提取用户请求中的对象关键词;在对象信息库中匹配与对象关键词具有关联关系的目标对象,将目标对象配置为待选择对象。

[0130] 上述各信息推荐装置的具体细节已经在对应的信息推荐方法中进行了详细的描述,因此此处不再赘述。

[0131] 应当注意,尽管在上文详细描述中提及了用于执行的设备的若干模块或者单元,但是这种划分并非强制性的。实际上,根据本公开的实施方式,上文描述的两个或更多模块或者单元的特征和功能可以在一个模块或者单元中具体化。反之,上文描述的一个模块或

者单元的特征和功能可以进一步划分为由多个模块或者单元来具体化。

[0132] 在本公开的示例性实施例中,还提供了一种能够实现上述方法的电子设备。

[0133] 所属技术领域的技术人员能够理解,本发明的各个方面可以实现为系统、方法或程序产品。因此,本发明的各个方面可以具体实现为以下形式,即:完全的硬件实施方式、完全的软件实施方式(包括固件、微代码等),或硬件和软件方面结合的实施方式,这里可以统称为“电路”、“模块”或“系统”。

[0134] 下面参照图9来描述根据本发明的这种实施方式的电子设备900。图9显示的电子设备900仅仅是一个示例,不应对本发明实施例的功能和使用范围带来任何限制。

[0135] 如图9所示,电子设备900以通用计算设备的形式表现。电子设备900的组件可以包括但不限于:上述至少一个处理单元910、上述至少一个存储单元920、连接不同系统组件(包括存储单元920和处理单元910)的总线930、显示单元940。

[0136] 其中,所述存储单元存储有程序代码,所述程序代码可以被所述处理单元910执行,使得所述处理单元910执行本说明书上述“示例性方法”部分中描述的根据本发明各种示例性实施方式的步骤。例如,所述处理单元910可以执行如图1中所示的步骤S110,响应用户请求,根据用户请求确定待选择对象,以及获取用户的用户画像和历史行为路径,其中,行为路径包括一个或多个子行为路径,子行为路径是根据用户针对对象产生的具有先后顺序的两个或两个以上的用户行为形成的;步骤S120,将用户画像、历史行为路径以及待选择对象输入多任务推荐模型中,以得到与待选择对象对应的多个子行为路径概率;步骤S130,根据多个子行为路径概率确定待选择对象的目标概率,利用目标概率对待选择对象进行排序,根据排序结果将待选择对象展示在用户终端。

[0137] 存储单元920可以包括易失性存储单元形式的可读介质,例如随机存取存储单元(RAM)9201和/或高速缓存存储单元9202,还可以进一步包括只读存储单元(ROM)9203。

[0138] 存储单元920还可以包括具有一组(至少一个)程序模块9205的程序/实用工具9204,这样的程序模块9205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。

[0139] 总线930可以为表示几类总线结构中的一种或多种,包括存储单元总线或者存储单元控制器、外围总线、图形加速端口、处理单元或者使用多种总线结构中的任意总线结构的局域总线。

[0140] 电子设备900也可以与一个或多个外部设备1100(例如键盘、指向设备、蓝牙设备等)通信,还可与一个或者多个使得观众能与该电子设备900交互的设备通信,和/或与使得该电子设备900能与一个或多个其它计算设备进行通信的任何设备(例如路由器、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950进行。并且,电子设备900还可以通过网络适配器960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。如图所示,网络适配器960通过总线930与电子设备900的其它模块通信。应当明白,尽管图中未示出,可以结合电子设备900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。

[0141] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员易于理解,这里描述的示例实施方式可以通过软件实现,也可以通过软件结合必要的硬件的方式来实现。因此,根据本公开

实施方式的技术方案可以以软件产品的形式体现出来,该软件产品可以存储在一个非易失性存储介质(可以是CD-ROM,U盘,移动硬盘等)中或网络上,包括若干指令以使得一台计算设备(可以是个人计算机、服务器、终端装置、或者网络设备等)执行根据本公开实施方式的方法。

[0142] 在本公开的示例性实施例中,还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有能够实现本说明书上述方法的程序产品。在一些可能的实施方式中,本发明的各个方面还可以实现为一种程序产品的形式,其包括程序代码,当所述程序产品在终端设备上运行时,所述程序代码用于使所述终端设备执行本说明书上述“示例性方法”部分中描述的根据本发明各种示例性实施方式

[0143] 参考图10所示,描述了根据本发明的实施方式的用于实现上述方法的程序产品1000,其可以采用便携式紧凑盘只读存储器(CD-ROM)并包括程序代码,并可以在终端设备,例如个人电脑上运行。然而,本发明的程序产品不限于此,在本文件中,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。

[0144] 所述程序产品可以采用一个或多个可读介质的任意组合。可读介质可以是可读信号介质或者可读存储介质。可读存储介质例如可以为但不限于电、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。可读存储介质的更具体的例子(非穷举的列表)包括:具有一个或多个导线的电连接、便携式盘、硬盘、随机存取存储器(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。

[0145] 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,其中承载了可读程序代码。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。可读信号介质还可以是可读存储介质以外的任何可读介质,该可读介质可以发送、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。

[0146] 可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输,包括但不限于无线、有线、光缆、RF等等,或者上述的任意合适的组合。

[0147] 可以以一种或多种程序设计语言的任意组合来编写用于执行本发明操作的程序代码,所述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言—诸如Java、C++等,还包括常规的过程式程序设计语言—诸如“C”语言或类似的程序设计语言。程序代码可以完全地在用户计算设备上执行、部分地在用户设备上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算设备上部分在远程计算设备上执行、或者完全在远程计算设备或服务器上执行。在涉及远程计算设备的情形中,远程计算设备可以通过任意种类的网络,包括局域网(LAN)或广域网(WAN),连接到用户计算设备,或者,可以连接到外部计算设备(例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。

[0148] 此外,上述附图仅是根据本发明示例性实施例的方法所包括的处理的示意性说明,而不是限制目的。易于理解,上述附图所示的处理并不表明或限制这些处理的时间顺序。另外,也易于理解,这些处理可以是例如在多个模块中同步或异步执行的。

[0149] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后,将容易想到本公开的其

他实施例。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本公开的真正范围和精神由权利要求指出。

[0150] 应当理解的是,本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限。

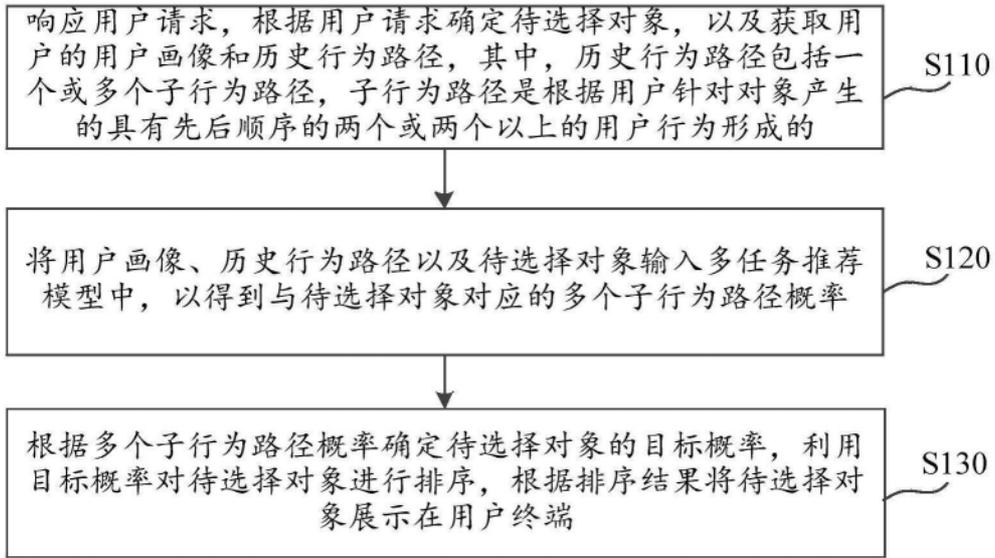


图1

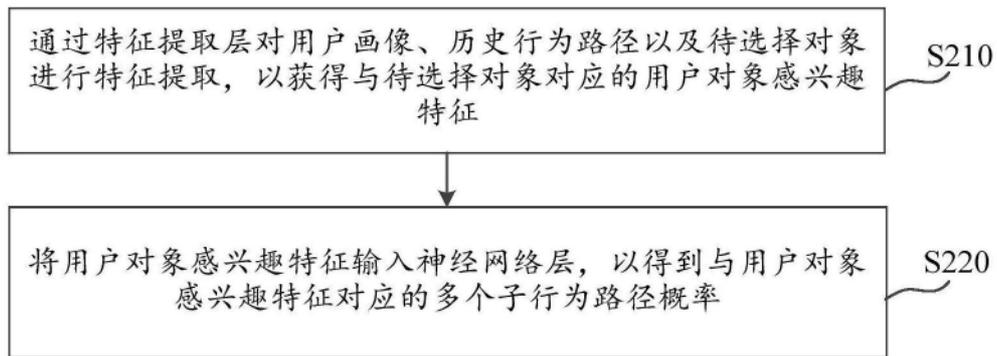


图2

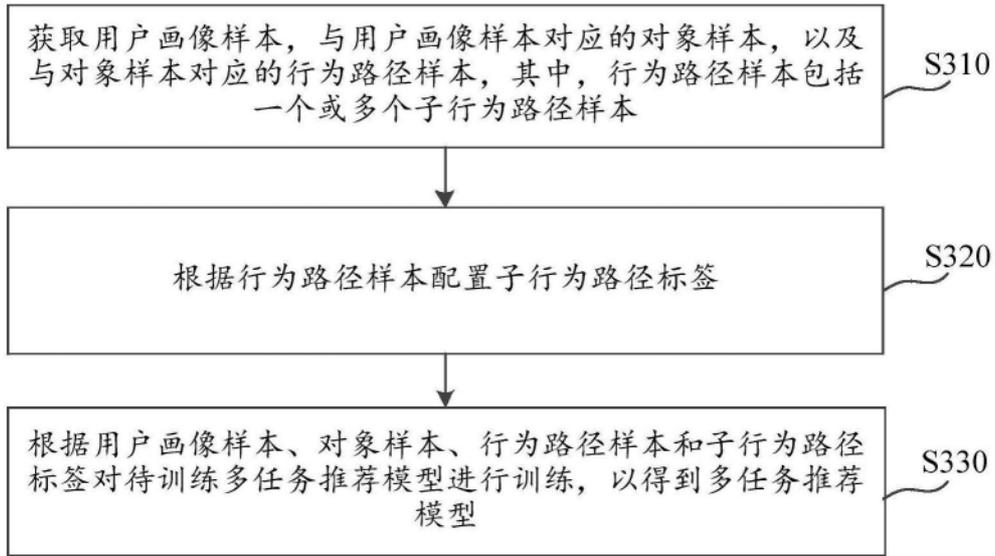


图3

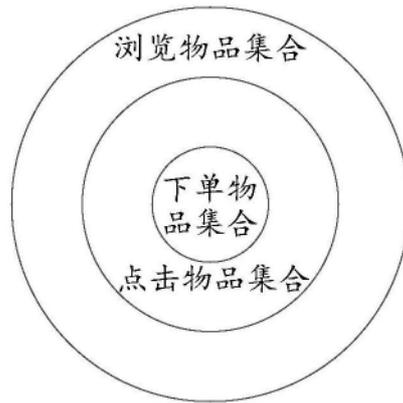


图4

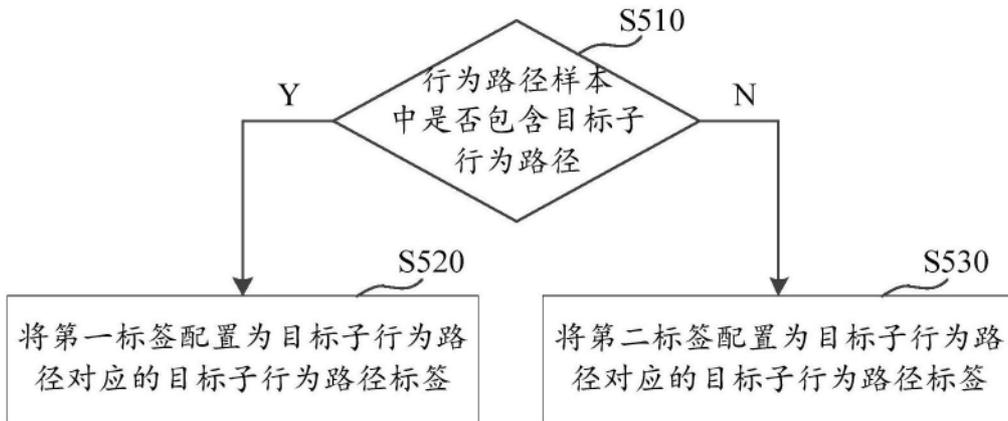


图5

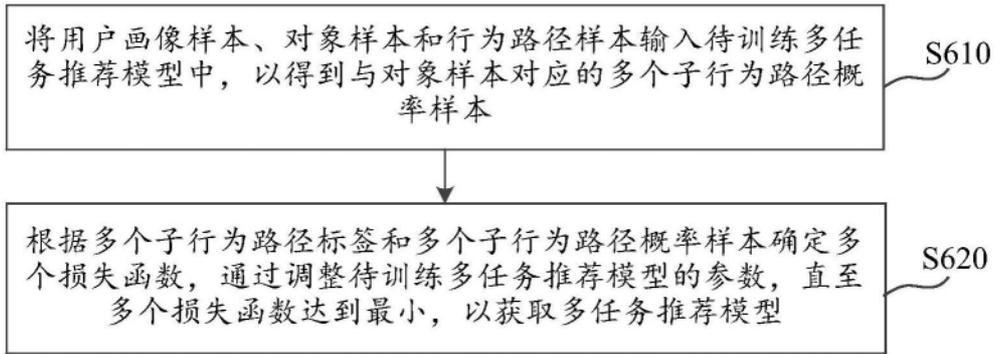


图6

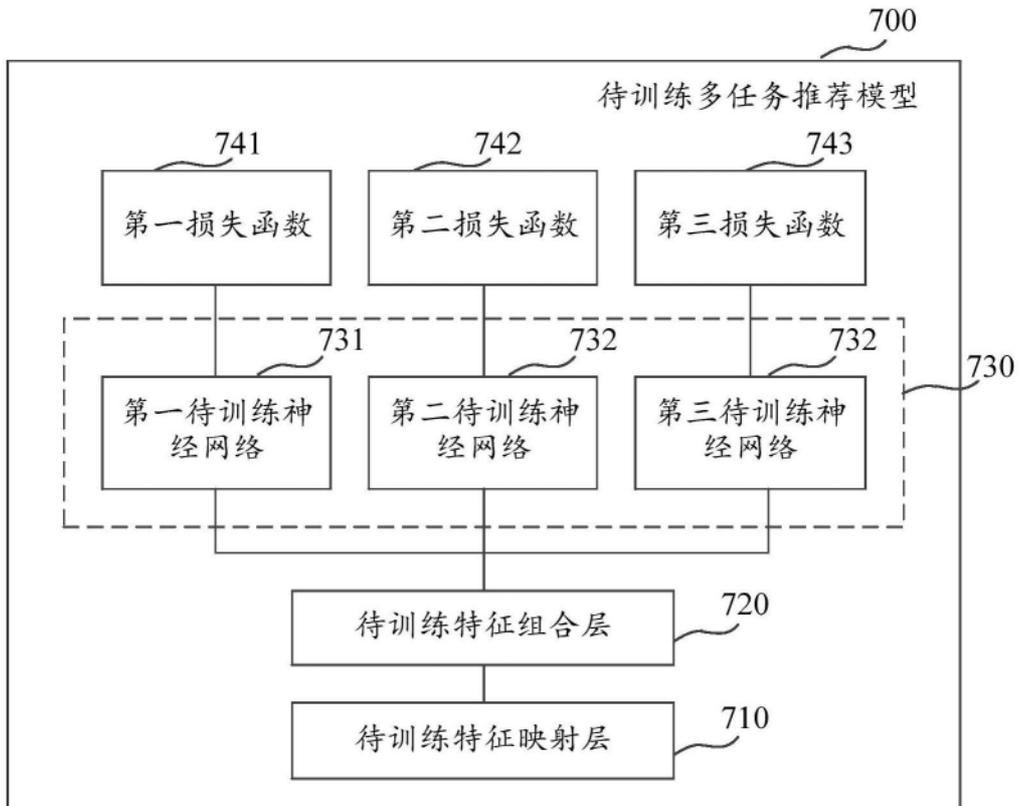


图7

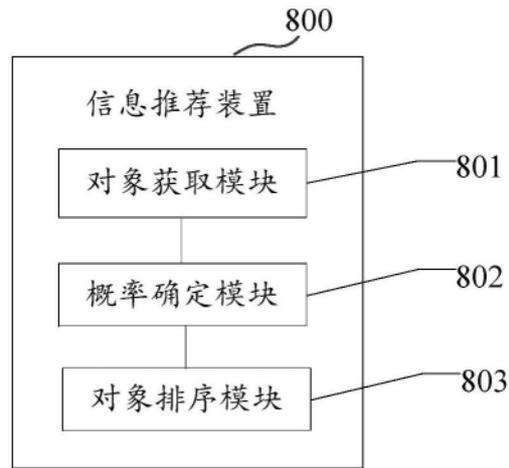


图8

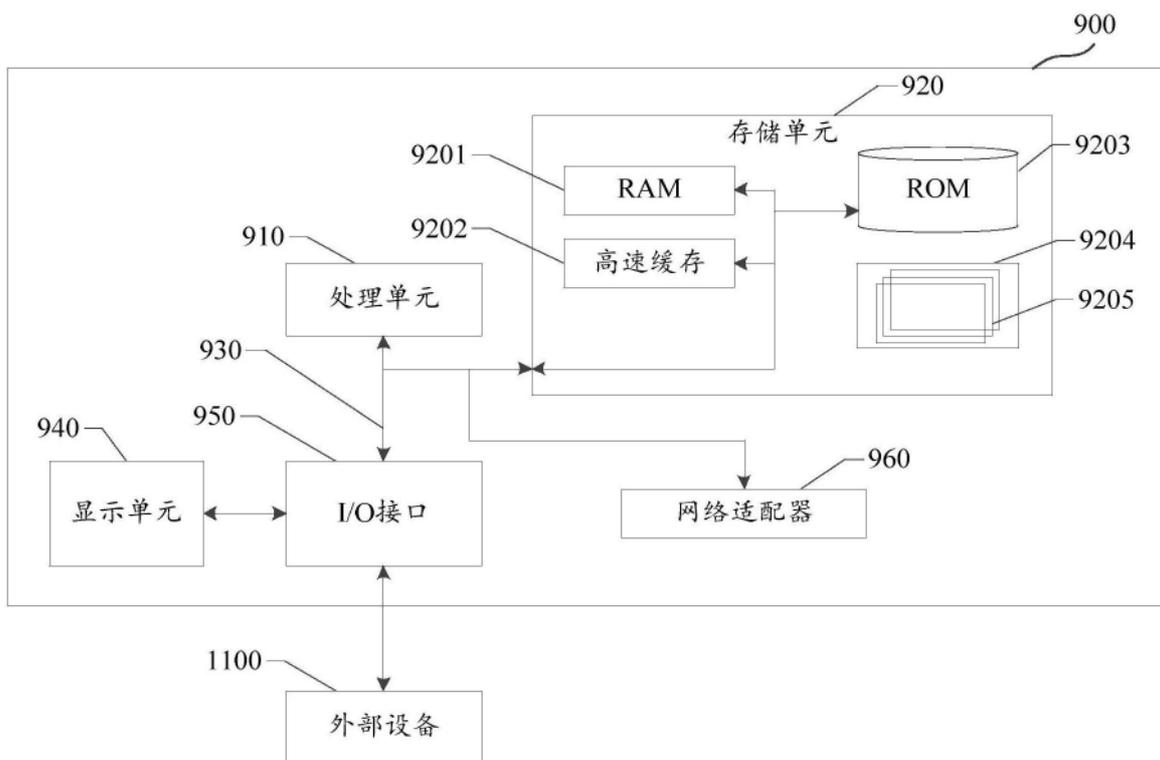


图9

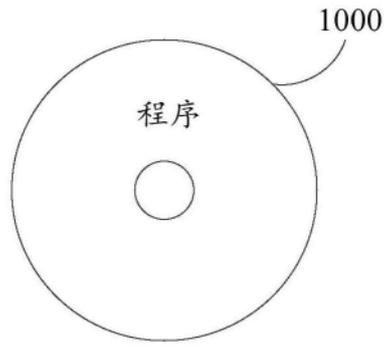


图10