



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113255052 B

(45) 授权公告日 2021.09.24

(21) 申请号 202110777519.0

G06F 16/2457 (2019.01)

(22) 申请日 2021.07.09

G06F 16/2458 (2019.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

G06T 17/00 (2006.01)

申请公布号 CN 113255052 A

G06T 19/00 (2011.01)

(43) 申请公布日 2021.08.13

G06Q 30/06 (2012.01)

(73) 专利权人 佛山市陶风互联网络科技有限公司

G06Q 50/08 (2012.01)

地址 528000 广东省佛山市禅城区祖庙路
46号华辉大厦1801

(56) 对比文件

CN 111260451 A, 2020.06.09

(72) 发明人 杨浩松 李超

CN 111079001 A, 2020.04.28

(74) 专利代理机构 佛山粤进知识产权代理事务
所(普通合伙) 44463

审查员 许哲

代理人 耿鹏

(51) Int.Cl.

G06F 30/13 (2020.01)

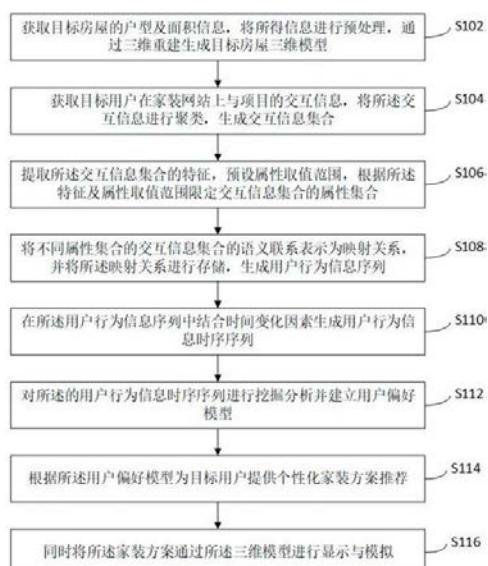
权利要求书3页 说明书11页 附图3页

(54) 发明名称

一种基于虚拟现实的家装方案推荐方法、系
统及存储介质

(57) 摘要

本发明公开的一种基于虚拟现实的家装方
案推荐方法、系统及存储介质,涉及家装方
案推荐领域,其中家装方案推荐方法包括:获取
目标房屋的户型及面积信息,将所得信息进行预
处理,通过三维重建生成目标房屋三维模型;收集
目标用户在家装网站中相关的用户行为信息,对
所述的用户行为信息时序进行挖掘分析并
建立用户偏好模型;根据所述用户偏好模型为
目标用户提供个性化家装方案推荐;同时将所述家
装方案通过所述三维模型进行显示与模拟。在模
拟过程中,本发明根据偏好信息为目标用户提供
个性化推荐,根据目标用户的建议对家装方案进
行调整修改,满足了用户在进行家装方案选择时
候的差异化需求。



1. 一种基于虚拟现实的家装方案推荐方法,其特征在于,包括:

获取目标房屋的户型及面积信息,将所得信息进行预处理,通过三维重建生成目标房屋三维模型;

获取目标用户在家装网站上与项目的交互信息,将所述交互信息进行聚类,生成交互信息集合;

提取所述交互信息集合的特征,预设属性取值范围,根据所述特征及属性取值范围限定交互信息集合的属性集合;

将不同属性集合的交互信息集合的语义联系表示为映射关系,并将所述映射关系进行存储,生成用户行为信息序列;

在所述用户行为信息序列中结合时间变化因素生成用户行为信息时序序列;

对所述的用户行为信息时序序列进行挖掘分析并建立用户偏好模型;

根据所述用户偏好模型为目标用户提供个性化家装方案推荐;

同时将所述家装方案通过所述三维模型进行显示与模拟;

其中,对所述的用户行为信息时序序列进行挖掘分析并建立用户偏好模型,具体为:

根据不同时间区间提取所述用户行为信息时序序列中目标用户的交互信息,基于异构数据的映射规则构建每个时间区间的交互数据网络;

通过所述交互数据网络建立用户偏好模型;

初始化所述用户偏好模型,根据所述交互数据网络及目标用户个人数据建立用户-方案数据网络序列;

获取第n个时间区间及第n+1个时间区间的用户-方案数据网络,感知得到所述用户-方案数据网络的数据变化;

采用集合相似度的方法计算得到相似度最高的数据变化模式;

将所述相似度最高的数据变化模式对应的家装方案作为推荐结果。

2. 根据权利要求1所述的一种基于虚拟现实的家装方案推荐方法,其特征在于,所述的将所得信息进行预处理,通过三维重建生成目标房屋三维模型,其中运用体素建模生成目标房屋三维模型,具体为:

测量目标房屋的面积信息,通过绘图软件获得目标房屋的二维户型图;

将所述二维户型图进行图像滤波及图像分割,通过视觉转换实现坐标系的转换;

计算体素的不透明度及色彩度,按照图像空间完成累加,生成目标房屋的三维模型。

3. 根据权利要求1所述的一种基于虚拟现实的家装方案推荐方法,其特征在于,对所述的用户行为信息时序序列进行挖掘分析并建立用户偏好模型,其中用户偏好程度通过不同时间区间的数据相似度进行表示,所述相似度的计算公式具体为:

$$S = \frac{\sum_{n=1}^p \sum_{n=1}^q \frac{\gamma_j}{\mu_b}}{pq} + \omega(x)$$

其中, S 表示所求的相似度, p 表示目标用户个人数据, q 表示交互数据网络中家装方案数据, n 表示时间区间项数, γ_j 表示不同用户-方案数据网络中数据集合的交集, μ_b 表示不同用户-方案数据网络中数据集合的并集, $\omega(x)$ 表示噪声函数。

4. 根据权利要求1所述的一种基于虚拟现实的家装方案推荐方法,其特征在于,还包括:

根据目标用户的需求生成需求标签,通过所述需求标签捕捉用户-方案数据网络中的需求数据集合;

通过所述需求数据集合生成偏好特征,根据所述偏好特征确定相似度阈值区间;

通过用户-方案数据网络中数据集合的数据变化得到相似度,将落在所述相似度阈值区间中的数据集合作为需求数据集合;

获取目标房屋结构信息,根据所述结构信息得到承重墙位置信息;

根据所述需求数据集合及所述承重墙位置信息确定房屋布局,同时根据所述需求数据集合生成需求家装方案。

5. 根据权利要求1所述的一种基于虚拟现实的家装方案推荐方法,其特征在于,将所述家装方案通过所述三维模型进行显示与模拟,还包括:

通过用户偏好模型生成目标用户的个性化推荐家装方案;

根据目标用户的反馈信息计算目标用户对所述家装方案的满意度,并预设满意度阈值;

当所述满意度小于所述满意度阈值,根据所述用户偏好模型重新推荐家装方案;

当所述满意度大于所述满意度阈值,通过目标用户的反馈信息生成家装方案更新信息,同时根据所述家装方案更新信息生成修正信息;

将所述修正信息反馈到虚拟现实场景,同时按照方案更新信息进行模拟空间内的反向修正,模拟更新后的家装方案。

6. 一种基于虚拟现实的家装方案推荐系统,其特征在于,该系统包括:存储器、处理器,所述存储器中包括一种基于虚拟现实的家装方案推荐方法程序,所述一种基于虚拟现实的家装方案推荐方法程序被所述处理器执行时实现如下步骤:

获取目标房屋的户型及面积信息,将所得信息进行预处理,通过三维重建生成目标房屋三维模型;

获取目标用户在家装网站上与项目的交互信息,将所述交互信息进行聚类,生成交互信息集合;

提取所述交互信息集合的特征,预设属性取值范围,根据所述特征及属性取值范围限定交互信息集合的属性集合;

将不同属性集合的交互信息集合的语义联系表示为映射关系,并将所述映射关系进行存储,生成用户行为信息序列;

在所述用户行为信息序列中结合时间变化因素生成用户行为信息时序序列;

对所述的用户行为信息时序序列进行挖掘分析并建立用户偏好模型;

根据所述用户偏好模型为目标用户提供个性化家装方案推荐;

同时将所述家装方案通过所述三维模型进行显示与模拟;

其中,对所述的用户行为信息时序序列进行挖掘分析并建立用户偏好模型,具体为:

根据不同时间区间提取所述用户行为信息时序序列中目标用户的交互信息,基于异构数据的映射规则构建每个时间区间的交互数据网络;

通过所述交互数据网络建立用户偏好模型;

初始化所述用户偏好模型,根据所述交互数据网络及目标用户个人数据建立用户-方案数据网络序列;

获取第n个时间区间及第n+1个时间区间的用户-方案数据网络,感知得到所述用户-方案数据网络的数据变化;

采用集合相似度的方法计算得到相似度最高的数据变化模式;

将所述相似度最高的数据变化模式对应的家装方案作为推荐结果。

7. 根据权利要求6所述的一种基于虚拟现实的家装方案推荐系统,其特征在于,对所述的用户行为信息时序序列进行挖掘分析并建立用户偏好模型,其中用户偏好程度通过不同时间区间的数据相似度进行表示,所述相似度的计算公式具体为:

$$S = \frac{\sum_{n=1}^p \sum_{n=1}^q \frac{\gamma_j}{\mu_b}}{pq} + \omega(x)$$

其中, S 表示所求的相似度, p 表示目标用户个人数据, q 表示交互数据网络中家装方案数据, n 表示时间区间项数, γ_j 表示不同用户-方案数据网络中数据集合的交集, μ_b 表示不同用户-方案数据网络中数据集合的并集, $\omega(x)$ 表示噪声函数。

8. 一种计算机可读存储介质,其特征在于:所述计算机可读存储介质中包括一种基于虚拟现实的家装方案推荐方法程序,所述一种基于虚拟现实的家装方案推荐方法程序被处理器执行时,实现如权利要求1至5中任一项所述的一种基于虚拟现实的家装方案推荐方法的步骤。

一种基于虚拟现实的家装方案推荐方法、系统及存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及一种家装方案推荐方法,更具体的,涉及一种基于虚拟现实的家装方案推荐方法、系统及存储介质。

背景技术

[0002] 随着计算机技术、人工智能的发展,颠覆了人们对传统生活的认知,也使得他们对生活便利性的需求逐步增加,随着虚拟现实技术的飞速发展,人们对于便利生活的需求是越来越迫切。同时,随着人们对家装系统的需求日益增多,而传统的家装效果展示工具多为软件系统,在使用过程中有繁琐的安装激活步骤,并且界面分辨率低,展示效果不直观,加上传统家装系统并不能根据用户的偏好进行家装方案的推荐。所以,越来越多的传统家装行业开始往信息化、智能化方面转型。

[0003] 为了实现家装方案的精准推荐及方案的实景展示,需要开发一款系统进行匹配,该系统获取目标房屋的户型及面积信息,通过三维重建生成目标房屋三维模型;收集目标用户在家装网站中相关的用户行为信息,对所述的用户行为信息时序序列进行挖掘分析并建立用户偏好模型;根据所述用户偏好模型为目标用户提供个性化家装方案推荐;同时将所述家装方案通过所述三维模型进行显示与模拟。在系统实现过程中如何建立用户偏好模型实现个性化推荐以及如何通过虚拟现实技术实现家装方案的模拟都是亟不可待需要解决的问题。

发明内容

[0004] 为了解决上述至少一个技术问题,本发明提出了一种基于虚拟现实的家装方案推荐方法、系统及可读存储介质。

[0005] 本发明第一方面提供了一种基于虚拟现实的家装方案推荐方法,包括:

[0006] 获取目标房屋的户型及面积信息,将所得信息进行预处理,通过三维重建生成目标房屋三维模型;

[0007] 获取目标用户在家装网站上与项目的交互信息,将所述交互信息进行聚类,生成交互信息集合;

[0008] 提取所述交互信息集合的特征,预设属性取值范围,根据所述特征及属性取值范围限定交互信息集合的属性集合;

[0009] 将不同属性集合的交互信息集合的语义联系表示为映射关系,并将所述映射关系进行存储,生成用户行为信息序列;

[0010] 在所述用户行为信息序列中结合时间变化因素生成用户行为信息时序序列;

[0011] 对所述的用户行为信息时序序列进行挖掘分析并建立用户偏好模型;

[0012] 根据所述用户偏好模型为目标用户提供个性化家装方案推荐;

[0013] 同时将所述家装方案通过所述三维模型进行显示与模拟。

[0014] 本方案中,所述的将所得信息进行预处理,通过三维重建生成目标房屋三维模型,

其中运用体素建模生成目标房屋三维模型,具体为:

- [0015] 测量目标房屋的面积信息,通过绘图软件获得目标房屋的二维户型图;
- [0016] 将所述二维户型图进行图像滤波及图像分割,通过视觉转换实现坐标系的转换;
- [0017] 计算体素的不透明度及色彩度,按照图像空间完成累加,生成目标房屋的三维模型。
- [0018] 本方案中,对所述的用户行为信息时序序列进行挖掘分析并建立用户偏好模型,具体为:
- [0019] 根据不同时间区间提取所述用户行为信息时序序列中目标用户的交互信息,基于异构数据的映射规则构建每个时间区间的交互数据网络;
- [0020] 通过所述交互数据网络建立用户偏好模型;
- [0021] 初始化所述用户偏好模型,根据所述交互数据网络及目标用户个人数据建立用户-方案数据网络序列;
- [0022] 获取第n个时间区间及第n+1个时间区间的用户-方案数据网络,感知得到所述用户-方案数据网络的数据变化;
- [0023] 采用集合相似度的方法计算得到相似度最高的数据变化模式;
- [0024] 将所述相似度最高的数据变化模式对应的家装方案作为推荐结果。
- [0025] 本方案中,对所述的用户行为信息时序序列进行挖掘分析并建立用户偏好模型,其中用户偏好程度通过不同时间区间的数据相似度进行表示,所述相似度的计算公式具体为:

$$[0026] S = \frac{\sum_{n=1}^p \sum_{n=1}^q \frac{\gamma_j}{\mu_b}}{pq} + \omega(x)$$

[0027] 其中, S 表示所求的相似度, p 表示目标用户个人数据, q 表示交互数据网络中家装方案数据, n 表示时间区间项数, γ_j 表示不同用户-方案数据网络中数据集合的交集, μ_b 表示不同用户-方案数据网络中数据集合的并集, $\omega(x)$ 表示噪声函数。

- [0028] 本方案中,还包括:
- [0029] 根据目标用户的需求生成需求标签,通过所述需求标签捕捉用户-方案数据网络中的需求数据集合;
- [0030] 通过所述需求数据集合生成偏好特征,根据所述偏好特征确定相似度阈值区间;
- [0031] 通过用户-方案数据网络中数据集合的数据变化得到相似度,将落在所述相似度阈值区间中的数据集合作为需求数据集合;
- [0032] 获取目标房屋结构信息,根据所述结构信息得到承重墙位置信息;
- [0033] 根据所述需求数据集合及所述承重墙位置信息确定房屋布局,同时根据所述需求数据集合生成需求家装方案。
- [0034] 本方案中,将所述家装方案通过所述三维模型进行显示与模拟,还包括:
- [0035] 通过用户偏好模型生成目标用户的个性化推荐家装方案;
- [0036] 根据目标用户的反馈信息计算目标用户对所述家装方案的满意度,并预设满意度

阈值；

[0037] 当所述满意度小于所述满意度阈值，根据所述用户偏好模型重新推荐家装方案；
[0038] 当所述满意度大于所述满意度阈值，通过目标用户的反馈信息生成家装方案更新信息，同时根据所述家装方案更新信息生成修正信息；
[0039] 将所述修正信息反馈到虚拟现实场景，同时按照方案更新信息进行模拟空间内的反向修正，模拟更新后的家装方案。

[0040] 本发明第二方面还提供了一种基于虚拟现实的家装方案推荐系统，该系统包括：存储器、处理器，所述存储器中包括一种基于虚拟现实的家装方案推荐方法程序，所述一种基于虚拟现实的家装方案推荐方法程序被所述处理器执行时实现如下步骤：

[0041] 获取目标房屋的户型及面积信息，将所得信息进行预处理，通过三维重建生成目标房屋三维模型；

[0042] 获取目标用户在家装网站上与项目的交互信息，将所述交互信息进行聚类，生成交互信息集合；

[0043] 提取所述交互信息集合的特征，预设属性取值范围，根据所述特征及属性取值范围限定交互信息集合的属性集合；

[0044] 将不同属性集合的交互信息集合的语义联系表示为映射关系，并将所述映射关系进行存储，生成用户行为信息序列；

[0045] 在所述用户行为信息序列中结合时间变化因素生成用户行为信息时序序列；

[0046] 对所述的用户行为信息时序序列进行挖掘分析并建立用户偏好模型；

[0047] 根据所述用户偏好模型为目标用户提供个性化家装方案推荐；

[0048] 同时将所述家装方案通过所述三维模型进行显示与模拟。

[0049] 本方案中，所述的将所得信息进行预处理，通过三维重建生成目标房屋三维模型，其中运用体素建模生成目标房屋三维模型，具体为：

[0050] 测量目标房屋的面积信息，通过绘图软件获得目标房屋的二维户型图；

[0051] 将所述二维户型图进行图像滤波及图像分割，通过视觉转换实现坐标系的转换；

[0052] 计算体素的不透明度及色彩度，按照图像空间完成累加，生成目标房屋的三维模型。

[0053] 本方案中，对所述的用户行为信息时序序列进行挖掘分析并建立用户偏好模型，具体为：

[0054] 根据不同时间区间提取所述用户行为信息时序序列中目标用户的交互信息，基于异构数据的映射规则构建每个时间区间的交互数据网络；

[0055] 通过所述交互数据网络建立用户偏好模型；

[0056] 初始化所述用户偏好模型，根据所述交互数据网络及目标用户个人数据建立用户-方案数据网络序列；

[0057] 获取第n个时间区间及第n+1个时间区间的用户-方案数据网络，感知得到所述用户-方案数据网络的数据变化；

[0058] 采用集合相似度的方法计算得到相似度最高的数据变化模式；

[0059] 将所述相似度最高的数据变化模式对应的家装方案作为推荐结果。

[0060] 本方案中，对所述的用户行为信息时序序列进行挖掘分析并建立用户偏好模型，

其中用户偏好程度通过不同时间区间的数据相似度进行表示,所述相似度的计算公式具体为:

$$[0061] \quad S = \frac{\sum_{n=1}^p \sum_{n=1}^q \frac{\gamma_j}{\mu_b}}{pq} + \omega(x)$$

[0062] 其中, S 表示所求的相似度, p 表示目标用户个人数据, q 表示交互数据网络中家装方案数据, n 表示时间区间项数, γ_j 表示不同用户-方案数据网络中数据集合的交集, μ_b 表示不同用户-方案数据网络中数据集合的并集, $\omega(x)$ 表示噪声函数。

[0063] 本方案中,还包括:

[0064] 根据目标用户的需求生成需求标签,通过所述需求标签捕捉用户-方案数据网络中的需求数据集合;

[0065] 通过所述需求数据集合生成偏好特征,根据所述偏好特征确定相似度阈值区间;

[0066] 通过用户-方案数据网络中数据集合的数据变化得到相似度,将落在所述相似度阈值区间中的数据集合作为需求数据集合;

[0067] 获取目标房屋结构信息,根据所述结构信息得到承重墙位置信息;

[0068] 根据所述需求数据集合及所述承重墙位置信息确定房屋布局,同时根据所述需求数据集合生成需求家装方案。

[0069] 本方案中,将所述家装方案通过所述三维模型进行显示与模拟,还包括:

[0070] 通过用户偏好模型生成目标用户的个性化推荐家装方案;

[0071] 根据目标用户的反馈信息计算目标用户对所述家装方案的满意度,并预设满意度阈值;

[0072] 当所述满意度小于所述满意度阈值,根据所述用户偏好模型重新推荐家装方案;

[0073] 当所述满意度大于所述满意度阈值,通过目标用户的反馈信息生成家装方案更新信息,同时根据所述家装方案更新信息生成修正信息;

[0074] 将所述修正信息反馈到虚拟现实场景,同时按照方案更新信息进行模拟空间内的反向修正,模拟更新后的家装方案。

[0075] 本发明第三方面还提供一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质中包括一种基于虚拟现实的家装方案推荐方法程序,所述一种基于虚拟现实的家装方案推荐方法程序被处理器执行时,实现如上述任一项所述的一种基于虚拟现实的家装方案推荐方法的步骤。

[0076] 本发明公开的一种基于虚拟现实的家装方案推荐方法、系统及存储介质,包括:获取目标房屋的户型及面积信息,将所得信息进行预处理,通过三维重建生成目标房屋三维模型;收集目标用户在家装网站中相关的用户行为信息,对所述的用户行为信息时序序列进行挖掘分析并建立用户偏好模型;根据所述用户偏好模型为目标用户提供个性化家装方案推荐;同时将所述家装方案通过所述三维模型进行显示与模拟;并在模拟过程中,本发明还可以根据目标用户的建议对家装方案进行调整修改。本发明在实现过程中利用目标用户的个人数据及在家装网站的交互信息追溯目标用户的偏好信息,根据偏好信息为目标用户

提供个性化推荐,同时满足了用户在进行家装方案选择时候的差异化需求,同时通过对推荐家装方案的修正提高了推荐任务的准确性,改善了目标用户的体验。

附图说明

- [0077] 图1示出了本发明一种基于虚拟现实的家装方案推荐方法的流程图;
- [0078] 图2示出了本发明收集目标用户在家装网站中相关的用户行为信息的方法流程图;
- [0079] 图3示出了本发明通过修正信息对虚拟现实场景进行反向修正的方法流程图;
- [0080] 图4示出了本发明一种基于虚拟现实的家装方案推荐系统的框图。

具体实施方式

[0081] 为了能够更清楚地理解本发明的上述目的、特征和优点,下面结合附图和具体实施方式对本发明进行进一步的详细描述。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0082] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明,但是,本发明还可以采用其他不同于在此描述的其他方式来实施,因此,本发明的保护范围并不受下面公开的具体实施例的限制。

- [0083] 图1示出了本发明一种基于虚拟现实的家装方案推荐方法的流程图。

[0084] 如图1所示,本发明第一方面提供了一种基于虚拟现实的家装方案推荐方法,包括:

[0085] S102,获取目标房屋的户型及面积信息,将所得信息进行预处理,通过三维重建生成目标房屋三维模型;

[0086] S104,获取目标用户在家装网站上与项目的交互信息,将所述交互信息进行聚类,生成交互信息集合;

[0087] S106,提取所述交互信息集合的特征,预设属性取值范围,根据所述特征及属性取值范围限定交互信息集合的属性集合;

[0088] S108,将不同属性集合的交互信息集合的语义联系表示为映射关系,并将所述映射关系进行存储,生成用户行为信息序列;

[0089] S110,在所述用户行为信息序列中结合时间变化因素生成用户行为信息时序序列;

- [0090] S112,对所述的用户行为信息时序序列进行挖掘分析并建立用户偏好模型;

- [0091] S114,根据所述用户偏好模型为目标用户提供个性化家装方案推荐;

- [0092] S116,同时将所述家装方案通过所述三维模型进行显示与模拟。

[0093] 需要说明的是,虚拟现实技术主要包括模拟环境、感知、自然技能和传感设备等方面。模拟环境是由计算机生成的、实时动态的三维立体逼真图像。感知是指理想的VR应该具有一切人所具有的感知。除计算机图形技术所生成的视觉感知外,还有听觉、触觉、力觉、运动等感知,甚至还包括嗅觉和味觉等,也称为多感知;在目标房屋的虚拟设计中包括户型的虚拟设计、户型的虚拟装修、户型的软装修;户型的虚拟设计通过绘制墙体,连接不同的墙体,并通过寻找闭合的多边形来形成房间,户型的虚拟装修主要是通过纹理映射等方案对

墙体、地板等部分实现装修，户型的软装修包括家具的风格挑选、添加及位置摆放；使用虚拟现实设备来进行人机交互，让用户沉浸在场景中进行漫游，将用户、环境有机的结合成一个整体；模拟空间能够根据虚拟现实场景选择对应的平台，根据平台的大小对目标房屋进行等比例缩小或放大。

[0094] 需要说明的是，所述的将所得信息进行预处理，通过三维重建生成目标房屋三维模型，其中运用体素建模生成目标房屋三维模型，具体为：

[0095] 测量目标房屋的面积信息，通过绘图软件获得目标房屋的二维户型图；

[0096] 将所述二维户型图进行图像滤波及图像分割，通过视觉转换实现坐标系的转换；

[0097] 计算体素的不透明度及色彩度，按照图像空间完成累加，生成目标房屋的三维模型。

[0098] 需要说明的是，通过所述用户行为信息时序序列将目标用户行为与家装网站数据的关系进行抽象化表示过程中，需要通过目标用户交互信息的保护措施，避免所述交互信息的滥用。避免交互信息的滥用需要制定隐私策略，当系统请求访问目标用户的个人数据时，会向目标用户发送是否开放全部或部分个人数据供系统访问，等待目标用户同意授权后，系统即可访问目标用户个人数据；同时，在准许系统访问目标用户个人数据后，应将目标用户个人数据中的个人身份信息抹除；在数据开放的过程中，还可对个人数据使用权限的规则进行设置，包括限定数据开放的时间，是否可以编辑目标用户个人数据等。

[0099] 图2示出了本发明对用户行为信息进行挖掘分析并建立用户偏好模型的方法流程图。

[0100] 根据本发明实施例，对所述的用户行为信息时序序列进行挖掘分析并建立用户偏好模型，具体为：

[0101] S202，根据不同时间区间提取所述用户行为信息时序序列中目标用户的交互信息，基于异构数据的映射规则构建每个时间区间的交互数据网络；

[0102] S204，通过所述交互数据网络建立用户偏好模型；

[0103] S206，初始化所述用户偏好模型，根据所述交互数据网络及目标用户个人数据建立用户-方案数据网络序列；

[0104] S208，获取第n个时间区间及第n+1个时间区间的用户-方案数据网络，感知得到所述用户-方案数据网络的数据变化；

[0105] S210，采用集合相似度的方法计算得到相似度最高的数据变化模式；

[0106] S212，将所述相似度最高的数据变化模式对应的家装方案作为推荐结果。

[0107] 需要说明的是，对所述的用户行为信息时序序列进行挖掘分析并建立用户偏好模型，其中用户偏好程度通过不同时间区间的数据相似度进行表示，所述相似度的计算公式具体为：

$$[0108] S = \frac{\sum_{n=1}^p \sum_{n=1}^q \frac{\gamma_j}{\mu_b}}{pq} + \omega(x)$$

[0109] 其中， S 表示所求的相似度， p 表示目标用户个人数据， q 表示交互数据网络中家装方案数据， n 表示时间区间项数， γ_j 表示不同用户-方案数据网络中数据集合的交集， μ_b

表示不同用户-方案数据网络中数据集合的并集, $\omega(x)$ 表示噪声函数。

[0110] 需要说明的是, 本发明还包括根据目标用户的需求进行推荐任务, 具体为:

[0111] 根据目标用户的需求生成需求标签, 通过所述需求标签捕捉用户-方案数据网络中的需求数据集合;

[0112] 通过所述需求数据集合生成偏好特征, 根据所述偏好特征确定相似度阈值区间;

[0113] 通过用户-方案数据网络中数据集合的数据变化得到相似度, 将落在所述相似度阈值区间中的数据集合作为需求数据集合;

[0114] 获取目标房屋结构信息, 根据所述结构信息得到承重墙位置信息;

[0115] 根据所述需求数据集合及所述承重墙位置信息确定房屋布局, 同时根据所述需求数据集合生成需求家装方案。

[0116] 图3示出了本发明通过修正信息对虚拟现实场景进行反向修正的方法流程图。

[0117] 根据本发明实施例, 将所述家装方案通过所述三维模型进行显示与模拟, 还包括通过修正信息对虚拟现实场景进行反向修正, 具体为:

[0118] S302, 通过用户偏好模型生成目标用户的个性化推荐家装方案;

[0119] S304, 根据目标用户的反馈信息计算目标用户对所述家装方案的满意度, 并预设满意度阈值;

[0120] S306, 当所述满意度小于所述满意度阈值, 根据所述用户偏好模型重新推荐家装方案;

[0121] S308, 当所述满意度大于所述满意度阈值, 通过目标用户的反馈信息生成家装方案更新信息, 同时根据所述家装方案更新信息生成修正信息;

[0122] S310, 将所述修正信息反馈到虚拟现实场景, 同时按照方案更新信息进行模拟空间内的反向修正, 模拟更新后的家装方案。

[0123] 根据本发明实施例, 还包括, 在对目标用户进行推荐家装方案的过程中, 系统会对家装方案进行排序, 将得分高的方案作为优选方案, 并将其他方案作为备选, 具体为:

[0124] 通过用户偏好模型获取用户-方案数据网络中的数据特征;

[0125] 计算所述数据特征的权重, 量化不同数据特征对推荐方案的影响程度;

[0126] 预设权重阈值, 判断所述权重是否小于权重阈值;

[0127] 若小于, 则将该数据特征从用户偏好模型中移除;

[0128] 通过对比用户-方案数据网络中的数据变化的得到数据特征的相似度;

[0129] 根据所述权重计算数据特征对推荐方案的贡献度, 通过所述相似度及所述贡献度计算家装方案的综合得分;

[0130] 根据所述综合得分对家装方案进行排序, 将得分高的方案作为优选方案, 并将其他方案作为备选;

[0131] 同时, 目标用户可对优选方案和备选方案中的任意模块进行任意组合, 生成最终个性化方案。

[0132] 需要说明的是, 数据特征的权重计算公式, 具体为:

$$[0133] \varphi = \lambda \frac{F_k}{J_k + s_k}$$

[0134] 其中, φ 表示所述数据特征的权重, λ 表示平衡系数, F_k 表示数据特征 k 等于预设特征值的次数, J_k 表示目标用户与数据特征 k 交互的总次数, s_k 表示数据特征 k 的不同特征值的数量, k 表示数据特征项数。

[0135] 图4示出了本发明一种基于虚拟现实的家装方案推荐系统的框图。

[0136] 本发明第二方面还提供了一种基于虚拟现实的家装方案推荐系统4,该系统包括:存储器41、处理器42,所述存储器中包括一种基于虚拟现实的家装方案推荐方法程序,所述一种基于虚拟现实的家装方案推荐方法程序被所述处理器执行时实现如下步骤:

[0137] 获取目标房屋的户型及面积信息,将所得信息进行预处理,通过三维重建生成目标房屋三维模型;

[0138] 获取目标用户在家装网站上与项目的交互信息,将所述交互信息进行聚类,生成交互信息集合;

[0139] 提取所述交互信息集合的特征,预设属性取值范围,根据所述特征及属性取值范围限定交互信息集合的属性集合;

[0140] 将不同属性集合的交互信息集合的语义联系表示为映射关系,并将所述映射关系进行存储,生成用户行为信息序列;

[0141] 在所述用户行为信息序列中结合时间变化因素生成用户行为信息时序序列;

[0142] 对所述的用户行为信息时序序列进行挖掘分析并建立用户偏好模型;

[0143] 根据所述用户偏好模型为目标用户提供个性化家装方案推荐;

[0144] 同时将所述家装方案通过所述三维模型进行显示与模拟。

[0145] 需要说明的是,虚拟现实技术主要包括模拟环境、感知、自然技能和传感设备等方面。模拟环境是由计算机生成的、实时动态的三维立体逼真图像。感知是指理想的VR应该具有一切人所具有的感知。除计算机图形技术所生成的视觉感知外,还有听觉、触觉、力觉、运动等感知,甚至还包括嗅觉和味觉等,也称为多感知;在目标房屋的虚拟设计中包括户型的虚拟设计、户型的虚拟装修、户型的软装修;户型的虚拟设计通过绘制墙体,连接不同的墙体,并通过寻找闭合的多边形来形成房间,户型的虚拟装修主要是通过纹理映射等方案对墙体、地板等部分实现装修,户型的软装修包括家具的风格挑选、添加及位置摆放;使用虚拟现实设备来进行人机交互,让用户沉浸在场景中进行漫游,将用户、环境有机的结合成一个整体;模拟空间能够是根据虚拟现实场景选择对应的平台,根据平台的大小对目标房屋进行等比例缩小或放大。

[0146] 需要说明的是,所述的将所得信息进行预处理,通过三维重建生成目标房屋三维模型,其中运用体素建模生成目标房屋三维模型,具体为:

[0147] 测量目标房屋的面积信息,通过绘图软件获得目标房屋的二维户型图;

[0148] 将所述二维户型图进行图像滤波及图像分割,通过视觉转换实现坐标系的转换;

[0149] 计算体素的不透明度及色彩度,按照图像空间完成累加,生成目标房屋的三维模型。

[0150] 需要说明的是,通过所述用户行为信息时序序列将目标用户行为与家装网站数据的关系进行抽象化表示过程中,需要通过目标用户交互信息的保护措施,避免所述交互信息的滥用。避免交互信息的滥用需要制定隐私策略,当系统请求访问目标用户的个人数据

时,会向目标用户发送是否开放全部或部分个人数据供系统访问,等待目标用户同意授权后,系统即可访问目标用户个人数据;同时,在准许系统访问目标用户个人数据后,应将目标用户个人数据中的个人身份信息抹除;在数据开放的过程中,还可对个人数据使用权限的规则进行设置,包括限定数据开放的时间,是否可以编辑目标用户个人数据等。

[0151] 根据本发明实施例,对所述的用户行为信息时序序列进行挖掘分析并建立用户偏好模型,具体为:

[0152] 根据不同时间区间提取所述用户行为信息时序序列中目标用户的交互信息,基于异构数据的映射规则构建每个时间区间的交互数据网络;

[0153] 通过所述交互数据网络建立用户偏好模型;

[0154] 初始化所述用户偏好模型,根据所述交互数据网络及目标用户个人数据建立用户-方案数据网络序列;

[0155] 获取第n个时间区间及第n+1个时间区间的用户-方案数据网络,感知得到所述用户-方案数据网络的数据变化;

[0156] 采用集合相似度的方法计算得到相似度最高的数据变化模式;

[0157] 将所述相似度最高的数据变化模式对应的家装方案作为推荐结果。

[0158] 需要说明的是,对所述的用户行为信息时序序列进行挖掘分析并建立用户偏好模型,其中用户偏好程度通过不同时间区间的数据相似度进行表示,所述相似度的计算公式具体为:

$$[0159] S = \frac{\sum_{n=1}^p \sum_{n=1}^q \frac{\gamma_j}{\mu_b}}{pq} + \omega(x)$$

[0160] 其中, S 表示所求的相似度, p 表示目标用户个人数据, q 表示交互数据网络中家装方案数据, n 表示时间区间项数, γ_j 表示不同用户-方案数据网络中数据集合的交集, μ_b 表示不同用户-方案数据网络中数据集合的并集, $\omega(x)$ 表示噪声函数。

[0161] 需要说明的是,本发明还包括根据目标用户的需求进行推荐任务,具体为:

[0162] 根据目标用户的需求生成需求标签,通过所述需求标签捕捉用户-方案数据网络中的需求数据集合;

[0163] 通过所述需求数据集合生成偏好特征,根据所述偏好特征确定相似度阈值区间;

[0164] 通过用户-方案数据网络中数据集合的数据变化得到相似度,将落在所述相似度阈值区间中的数据集合作为需求数据集合;

[0165] 获取目标房屋结构信息,根据所述结构信息得到承重墙位置信息;

[0166] 根据所述需求数据集合及所述承重墙位置信息确定房屋布局,同时根据所述需求数据集合生成需求家装方案。

[0167] 根据本发明实施例,将所述家装方案通过所述三维模型进行显示与模拟,还包括通过修正信息对虚拟现实场景进行反向修正,具体为:

[0168] 通过用户偏好模型生成目标用户的个性化推荐家装方案;

[0169] 根据目标用户的反馈信息计算目标用户对所述家装方案的满意度,并预设满意度

阈值；

- [0170] 当所述满意度小于所述满意度阈值，根据所述用户偏好模型重新推荐家装方案；
- [0171] 当所述满意度大于所述满意度阈值，通过目标用户的反馈信息生成家装方案更新信息，同时根据所述家装方案更新信息生成修正信息；
- [0172] 将所述修正信息反馈到虚拟现实场景，同时按照方案更新信息进行模拟空间内的反向修正，模拟更新后的家装方案。
- [0173] 根据本发明实施例，还包括，在对目标用户进行推荐家装方案的过程中，系统会对家装方案进行排序，将得分高的方案作为优选方案，并将其他方案作为备选，具体为：
- [0174] 通过用户偏好模型获取用户-方案数据网络中的数据特征；
- [0175] 计算所述数据特征的权重，量化不同数据特征对推荐方案的影响程度；
- [0176] 预设权重阈值，判断所述权重是否小于权重阈值；
- [0177] 若小于，则将该数据特征从用户偏好模型中移除；
- [0178] 通过对比用户-方案数据网络中的数据变化的得到数据特征的相似度；
- [0179] 根据所述权重计算数据特征对推荐方案的贡献度，通过所述相似度及所述贡献度计算家装方案的综合得分；
- [0180] 根据所述综合得分对家装方案进行排序，将得分高的方案作为优选方案，并将其他方案作为备选；
- [0181] 同时，目标用户可对优选方案和备选方案中的任意模块进行任意组合，生成最终个性化方案。

[0182] 需要说明的是，数据特征的权重计算公式，具体为：

$$[0183] \varphi = \lambda \frac{F_k}{J_k + S_k}$$

[0184] 其中， φ 表示所述数据特征的权重， λ 表示平衡系数， F_k 表示数据特征 k 等于预设特征值的次数， J_k 表示目标用户与数据特征 k 交互的总次数， S_k 表示数据特征 k 的不同特征值的数量， k 表示数据特征项数。

[0185] 本发明第三方面还提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中包括一种基于虚拟现实的家装方案推荐方法程序，所述一种基于虚拟现实的家装方案推荐方法程序被处理器执行时，实现如上述任一项所述的一种基于虚拟现实的家装方案推荐方法的步骤。

[0186] 本发明公开的一种基于虚拟现实的家装方案推荐方法、系统及存储介质，包括：获取目标房屋的户型及面积信息，将所得信息进行预处理，通过三维重建生成目标房屋三维模型；收集目标用户在家装网站中相关的用户行为信息，对所述的用户行为信息时序进行挖掘分析并建立用户偏好模型；根据所述用户偏好模型为目标用户提供个性化家装方案推荐；同时将所述家装方案通过所述三维模型进行显示与模拟；并在模拟过程中，本发明还可以根据目标用户的建议对家装方案进行调整修改。本发明在实现过程中利用目标用户的个人数据及在家装网站的交互信息追溯目标用户的偏好信息，根据偏好信息为目标用户提供个性化推荐，同时满足了用户在进行家装方案选择时候的差异化需求，同时通过对推

荐家装方案的修正提高了推荐任务的准确性,改善了目标用户的体验。

[0187] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的设备和方法,可以通过其它的方式实现。以上所描述的设备实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,如:多个单元或组件可以结合,或可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另外,所显示或讨论的各组成部分相互之间的耦合、或直接耦合、或通信连接可以是通过一些接口,设备或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性的、机械的或其它形式的。

[0188] 上述作为分离部件说明的单元可以是、或也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是、或也可以不是物理单元;既可以位于一个地方,也可以分布到多个网络单元上;可以根据实际的需要选择其中的部分或全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0189] 另外,在本发明各实施例中的各功能单元可以全部集成在一个处理单元中,也可以是各单元分别单独作为一个单元,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中;上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用硬件加软件功能单元的形式实现。

[0190] 本领域普通技术人员可以理解:实现上述方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成,前述的程序可以存储于计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,执行包括上述方法实施例的步骤;而前述的存储介质包括:移动存储设备、只读存储器(ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0191] 或者,本发明上述集成的单元如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用时,也可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明实施例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,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,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方法的全部或部分。而前述的存储介质包括:移动存储设备、ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0192] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

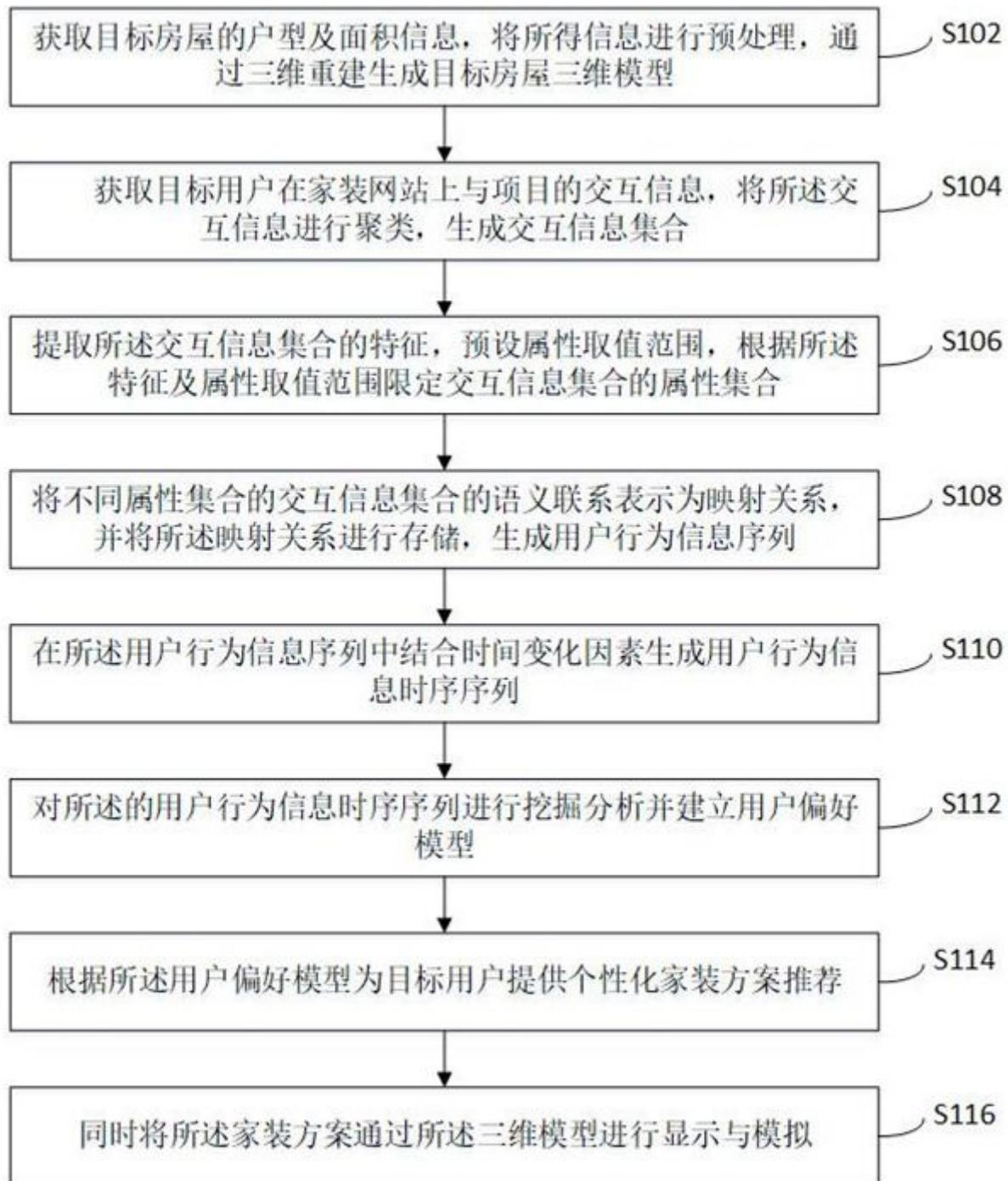


图1

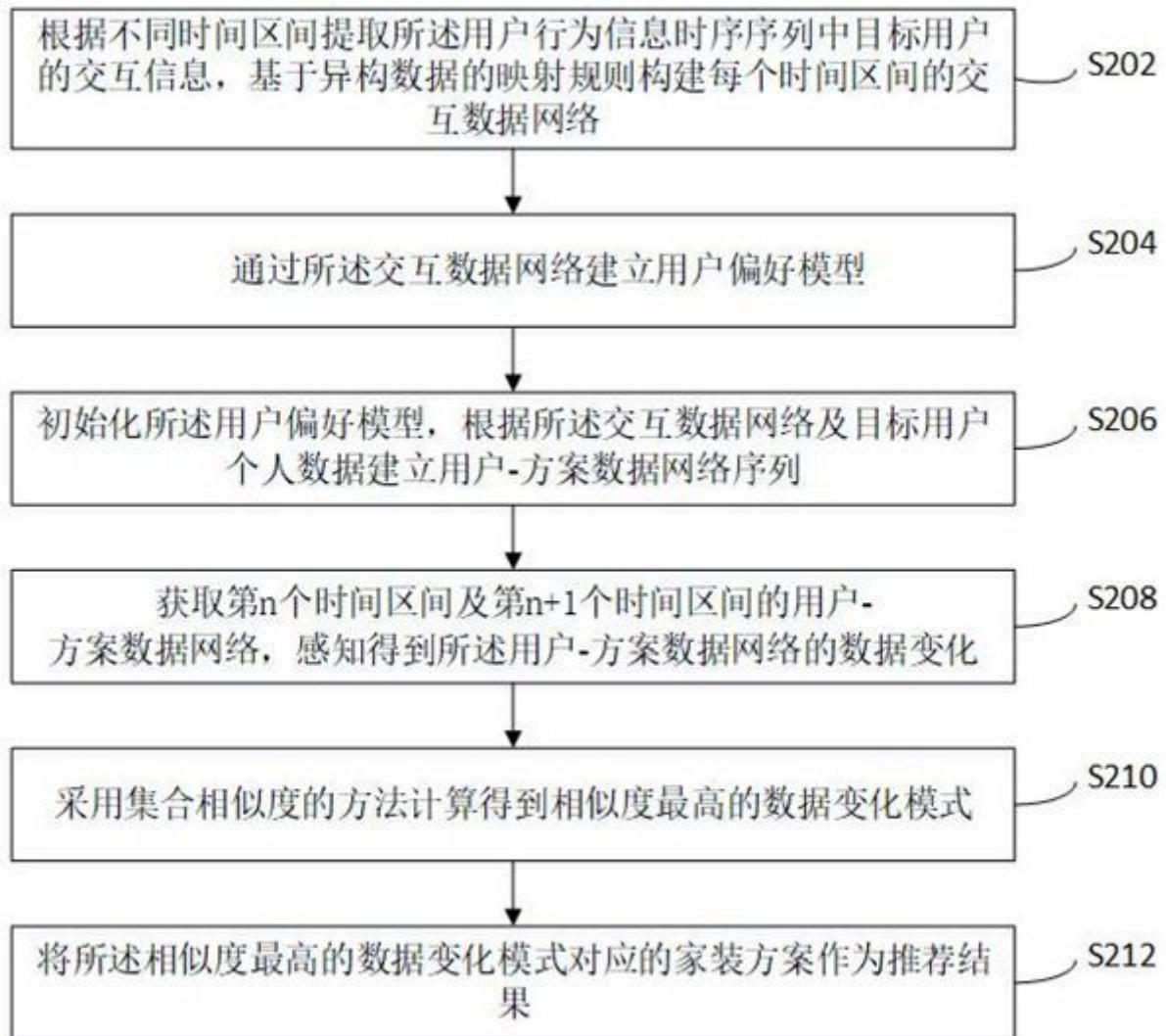


图2

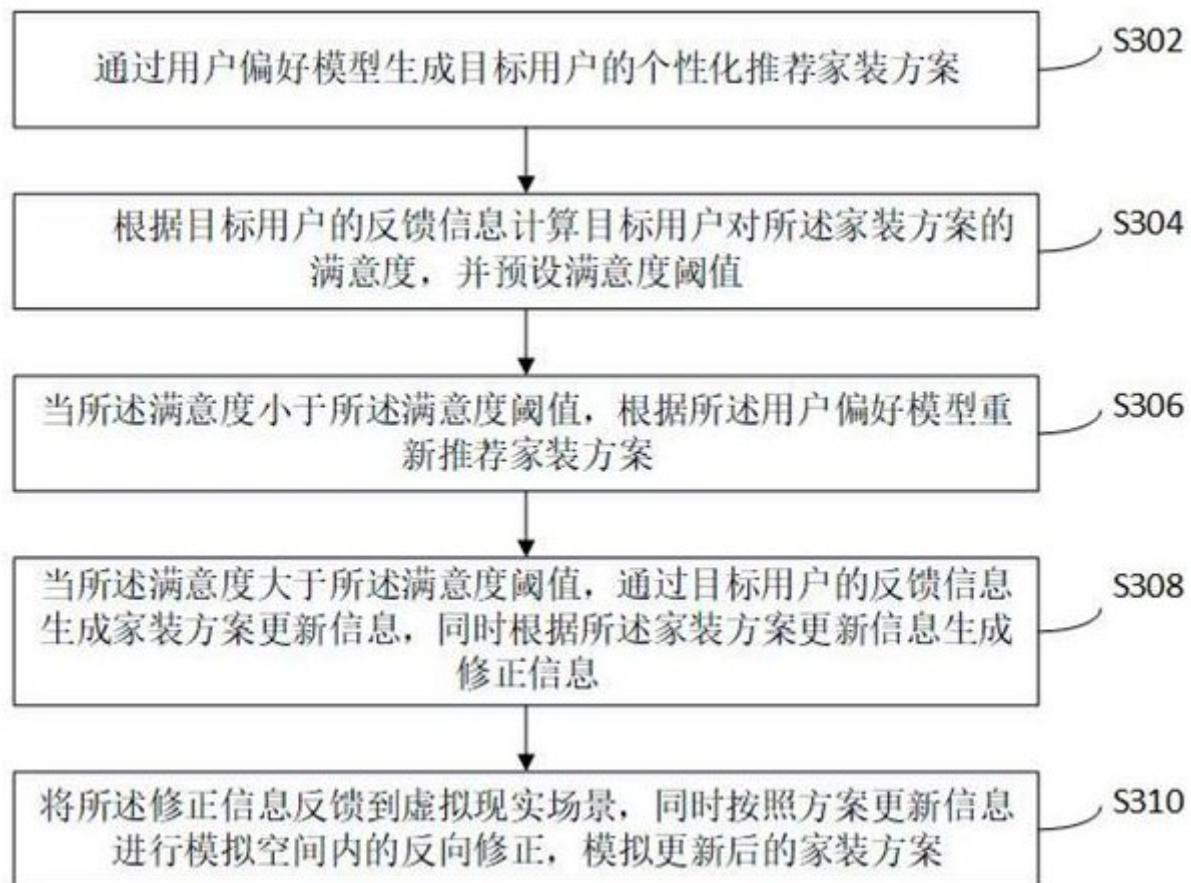


图3

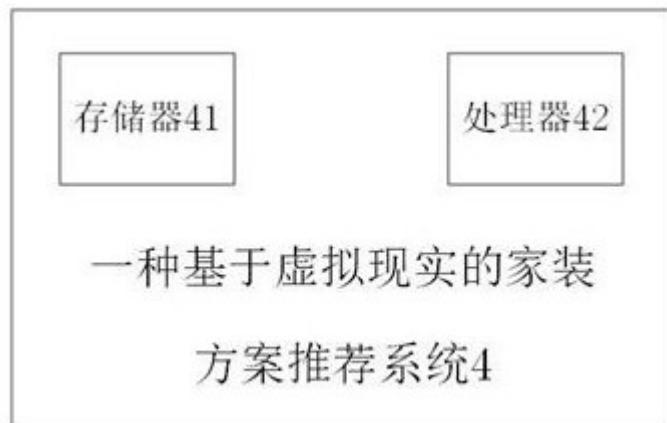


图4