



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109068288 A

(43)申请公布日 2018.12.21

(21)申请号 201811036362.0

G06Q 30/02(2012.01)

(22)申请日 2018.09.06

(71)申请人 福建师范大学

地址 350117 福建省福州市闽侯县上街镇
大学城科技路1号,福建师范大学旗山
校区

(72)发明人 熊金波 陈秀华 刘西蒙 李琦
马蓉 姚志强 金彪

(74)专利代理机构 福州元创专利商标代理有限
公司 35100

代理人 蔡学俊

(51)Int. Cl.

H04W 4/35(2018.01)

H04W 4/38(2018.01)

H04L 29/08(2006.01)

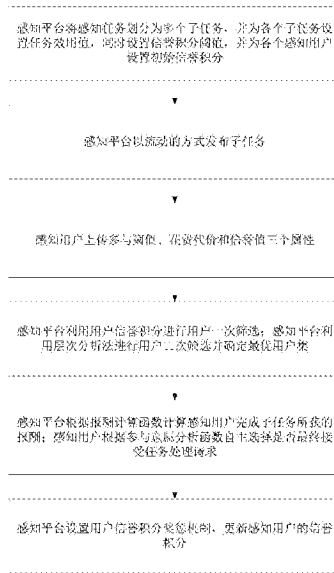
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种基于多属性用户选择移动群智感知激励机制的方法及系统

(57)摘要

本发明涉及一种基于多属性用户选择移动群智感知激励机制的方法及系统,首先感知平台将感知任务划分为多个子任务,并为各个子任务设置任务效用值、信誉积分阈值以及初始信誉积分;感知平台以流动的方式发布子任务;感知用户上传属性值;感知平台先后对用户进行一次筛选、二次筛选确定最优用户集;感知平台根据报酬计算函数计算感知用户完成子任务所获的报酬;感知用户根据参与意愿分析函数自主选择是否最终接受子任务处理请求;感知平台设置用户信誉积分奖惩机制,更新感知用户的信誉积分。本发明不仅能够提高感知用户参与度和所提交的感知数据质量,而且能够有效地保证感知用户的质量和降低系统花费开销。



CN 109068288 A

1. 一种基于多属性用户选择移动群智感知激励机制的方法,其特征在于:首先进行最优用户集选择,然后进行平台与用户之间的双向选择,最后进行用户信誉积分奖惩;其中所述最优用户选择包括以下步骤:

步骤S1:感知任务发布前,感知平台将感知任务K划分为多个子任务k,并为每个子任务k设置子任务效用值 μ_k ,同时感知平台设置信誉积分阈值,并为每个感知用户设置初始信誉积分;

步骤S2:感知用户向感知平台上传参与阈值 thresh_i 、花费代价 C_i 和信誉值 Q_i 三个属性值;

步骤S3:感知平台基于感知用户的信誉积分和信誉积分阈值进行用户一次筛选;其中,感知用户的信誉积分随着任务处理过程的发生而变化;

步骤S4:感知平台利用层次分析法进行用户二次筛选,将最优用户集选择作为目标层元素,将步骤S2所述的参与阈值 thresh_i 、花费代价 C_i 、信誉值 Q_i 三个属性作为准则层元素,将n个感知用户作为措施层元素,构建三层递阶层次结构图;

步骤S5:感知平台根据步骤S4所述的三层递阶层次结构图,利用1-9标度法得到准则层所有元素相对于目标层元素的重要性比较结果和措施层所有元素相对于准则层每一个元素的重要性比较结果,从而构造准则层对目标层的判断矩阵A,以及措施层对准则层的判断矩阵 X_1 、 X_2 和 X_3 ;

步骤S6:感知平台根据步骤S5所述的判断矩阵A,计算准则层对目标层的权向量 ω_A ,并对判断矩阵A进行层次单排序一致性检验,从而确定权向量 ω_A 的计算值;

步骤S7:感知平台根据步骤S5所述的判断矩阵 X_1 、 X_2 和 X_3 ,分别计算措施层对准则层的权向量 ω_1 、 ω_2 、 ω_3 ,并对判断矩阵 X_1 、 X_2 和 X_3 进行层次单排序一致性检验,从而确定权向量 ω_1 、 ω_2 、 ω_3 的计算值;

步骤S8:感知平台根据步骤S6所述的 ω_A 和步骤S7所述的 ω_1 、 ω_2 、 ω_3 ,计算措施层对目标层的组合权向量 ω ,并进行层次总排序一致性检验,从而确定组合权向量 ω 的计算值;

步骤S9:感知平台根据步骤S8所述的组合权向量表示的结果进行决策,从措施层n个感知用户中按照组合权向量大小依次选取权值较大的m个用户,从而构成一个大小为m的最优用户集。

2. 根据权利要求1所述的一种基于多属性用户选择移动群智感知激励机制的方法,其特征在于:所述平台与用户之间的双向选择包括以下步骤:

步骤S10:通过基于子任务效用值 μ_k 、子任务完成总数量 $M(t)$ 和总预算剩余量 $E(t)$ 的报酬计算函数,感知平台为步骤S9所述的最优用户集中的感知用户计算完成子任务所获得的报酬 L_k ;

步骤S11:感知用户接收到步骤S9所述的感知平台反馈的最优用户集结果后,通过参与意愿分析函数,感知用户根据步骤S10所述的完成子任务的报酬 L_k 和完成子任务所需的花费代价 C_i ,自主决定是否接受当前子任务的处理请求。

3. 根据权利要求2所述的一种基于多属性用户选择移动群智感知激励机制的方法,其特征在于:所述用户信誉积分奖惩包括以下步骤:

步骤S12:感知平台根据感知用户不同的存在状态采取不同的信誉积分更新方式,其中针对步骤S11中参与任务处理的感知用户,感知平台根据对感知用户上传的任务处理结果

的满意度,利用子任务效用值 μ_k 对感知用户进行信誉积分更新;

步骤S13:更新完信誉积分的感知用户参与下一次的任务竞争,直至所有子任务被处理完或平台总预算全部用完为止,其中信誉积分高的感知用户在步骤S3所述的用户一次筛选中占据优势。

4.根据权利要求2所述的一种基于多属性用户选择移动群智感知激励机制的方法,其特征在于:步骤S10中,在初始阶段,所述感知平台初始提供较高的报酬 L_k 来鼓励感知用户参与任务处理,随着感知用户的参与数量增大,子任务完成数量不断增大,总预算剩余量逐渐减少,感知平台提供的报酬慢慢趋于稳定,减少平台花费。

5.根据权利要求3所述的一种基于多属性用户选择移动群智感知激励机制的方法,其特征在于:步骤S12中,所述用户不同的存在状态包括新加入的用户、已存在并参与任务处理的用户以及随意退出的用户。

6.一种基于权利要求1-5任一项所述的基于多属性用户选择移动群智感知激励机制的方法的系统,其特征在于:包括感知平台、感知用户和服务提供商,所述感知平台分别与感知用户和服务提供商交互,一方面感知平台利用层次分析法进行多属性用户选择并收集感知用户上传的感知数据,另一方面感知平台与服务提供商进行感知数据交易并获得相应质量的感知报酬,并根据感知用户提交的感知数据质量对感知用户进行报酬支付以及信誉积分奖惩。

一种基于多属性用户选择移动群智感知激励机制的方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及移动群智感知领域,特别是一种基于多属性用户选择移动群智感知激励机制的方法及系统。

背景技术

[0002] 随着各种各样的移动便携感知设备如智能手机、平板电脑、可穿戴设备等的普及和广泛使用,为实现深度泛在社会感知提供了一种新的感知环境、收集数据和提供信息服务的模式,即移动群智感知。相比于需要部署固定传感器的传统传感器网络,移动群智感知网络具有感知范围广、成本较低、维护简单三大优点,更加适合于完成大规模、移动性强的感知任务。在移动群智感知网络中,感知用户的参与度是决定移动群智感知系统能否获得高质量数据的关键因素,但在感知过程中产生的各种消耗会直接影响到感知用户的参与程度和感知数据的质量高低。例如,用户上传感知数据会消耗大量的通信流量和感知设备电量,导致了用户不愿意无偿参与感知活动。

[0003] 为了激励更多的用户参与感知过程,应当设计一种合理的激励机制来对用户的消耗代价进行补偿,而高质量、高参与度的感知用户是移动群智感知系统获得高质量数据的重要前提,因此感知用户选择是激励机制的关键因素。目前大多数的激励机制在用户选择上采取基于单一属性选择或是随机选择的方式。虽然在一定程度上都能产生相应的激励效果,但是存在用户参与积极性不高、任务完成比例下降及平台消耗代价增大的问题。一方面,基于随机的用户选择方式,由于欠缺考虑用户自身特点,从而导致用户的参与度不高且数据质量水平下降,整体上降低了任务的完成率,增加了平台消耗代价。另一方面,基于单一属性的用户选择方式,对用户的考量方法略显单薄,单一属性值无法全面体现用户自身特点,从而削弱感知平台对用户的筛选力度,导致用户筛选结果不佳、平台花费增大的问题。

[0004] 综上所述,针对移动群智感知中如何构建有效激励机制的问题,已有解决方案均从某一方面考虑,简单解决某一问题,严重忽视了其他挑战,不能综合解决移动群智感知中的用户参与度、用户质量和数据质量问题。因此,需要发明一种能够同时解决上述激励问题的方法和相应的系统。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明的目的是提出一种基于多属性用户选择移动群智感知激励机制的方法及系统,既能够实现有效的用户选择,又能提高用户质量水平和数据质量水平。

[0006] 本发明采用以下方案实现:一种基于多属性用户选择移动群智感知激励机制的方法,首先进行最优用户集选择,然后进行平台与用户之间的双向选择,最后进行用户信誉积分奖惩;其中所述最优用户选择包括以下步骤:

[0007] 步骤S1:感知任务发布前,感知平台将感知任务K划分为多个子任务k,并为每个子

任务k设置子任务效用值 μ_k ,同时感知平台设置信誉积分阈值,并为每个感知用户设置初始信誉积分;

[0008] 步骤S2:感知用户向感知平台上传参与阈值 thresh_i 、花费代价 C_i 和信誉值 Q_i 三个属性值;

[0009] 步骤S3:感知平台基于感知用户的信誉积分和信誉积分阈值进行用户一次筛选,提升用户二次筛选的效果;其中,感知用户的信誉积分随着任务处理过程的发生而变化;

[0010] 步骤S4:感知平台利用层次分析法进行用户二次筛选,将最优用户集选择作为目标层元素,将步骤S2所述的参与阈值 thresh_i 、花费代价 C_i 、信誉值 Q_i 三个属性作为准则层元素,将n个感知用户作为措施层元素,构建三层递阶层次结构图;

[0011] 步骤S5:感知平台根据步骤S4所述的三层递阶层次结构图,利用1-9标度法得到准则层所有元素相对于目标层元素的重要性比较结果和措施层所有元素相对于准则层每一个元素的重要性比较结果,从而构造准则层对目标层的判断矩阵A,以及措施层对准则层的判断矩阵 X_1 、 X_2 和 X_3 ;

[0012] 步骤S6:感知平台根据步骤S5所述的判断矩阵A,计算准则层对目标层的权向量 ω_A ,并对判断矩阵A进行层次单排序一致性检验,从而确定权向量 ω_A 的计算值;

[0013] 步骤S7:感知平台根据步骤S5所述的判断矩阵 X_1 、 X_2 和 X_3 ,分别计算措施层对准则层的权向量 ω_1 、 ω_2 、 ω_3 ,并对判断矩阵 X_1 、 X_2 和 X_3 进行层次单排序一致性检验,从而确定权向量 ω_1 、 ω_2 、 ω_3 的计算值;

[0014] 步骤S8:感知平台根据步骤S6所述的 ω_A 和步骤S7所述的 ω_1 、 ω_2 、 ω_3 ,计算措施层对目标层的组合权向量 ω ,并进行层次总排序一致性检验,从而确定组合权向量 ω 的计算值;

[0015] 步骤S9:感知平台根据步骤S8所述的组合权向量表示的结果进行决策,从措施层n个感知用户中按照组合权向量大小依次选取权值较大的m个用户,从而构成一个大小为m的最优用户集。其中,所述感知平台根据层次分析法的排序权重结果,确定最优用户集。

[0016] 进一步地,所述平台与用户之间的双向选择包括以下步骤:

[0017] 步骤S10:通过基于子任务效用值 μ_k 、子任务完成总数量 $M(t)$ 和总预算剩余量 $E(t)$ 的报酬计算函数,感知平台为步骤S9所述的最优用户集中的感知用户计算完成子任务所获得的报酬 L_k ;

[0018] 步骤S11:感知用户接收到步骤S9所述的感知平台反馈的最优用户集结果后,通过参与意愿分析函数,感知用户根据步骤S10所述的完成子任务的报酬 L_k 和完成子任务所需的花费代价 C_i ,自主决定是否接受当前子任务的处理请求,实现平台与用户之间的双向选择。

[0019] 进一步地,所述用户信誉积分奖惩包括以下步骤:

[0020] 步骤S12:感知平台根据感知用户不同的存在状态采取不同的信誉积分更新方式,其中针对步骤S11中参与任务处理的感知用户,感知平台根据对感知用户上传的任务处理结果的满意度,利用子任务效用值 μ_k 对感知用户进行信誉积分更新;

[0021] 步骤S13:更新完信誉积分的感知用户参与下一次的任务竞争,直至所有子任务被处理完或平台总预算全部用完为止,其中信誉积分高的感知用户在步骤S3所述的用戶一次筛选中占据优势。

[0022] 进一步地,步骤S10中,在初始阶段,所述感知平台初始提供较高的报酬 L_k 来鼓励感知用户参与任务处理,随着感知用户的参与数量增大,子任务完成数量不断增大,总预算剩余量逐渐减少,感知平台提供的报酬慢慢趋于稳定,减少平台花费。

[0023] 进一步地,步骤S12中,所述用户不同的存在状态包括新加入的用户、已存在并参与任务处理的用户以及随意退出的用户。

[0024] 本发明还提供了一种基于上文所述的基于多属性用户选择移动群智感知激励机制的方法的系统,包括感知平台、感知用户和服务提供商,所述感知平台分别与感知用户和服务提供商交互,一方面感知平台利用层次分析法进行多属性用户选择并收集感知用户上传的感知数据,另一方面感知平台与服务提供商进行感知数据交易并获得相应质量的感知报酬,并根据感知用户提交的感知数据质量对感知用户进行报酬支付以及信誉积分奖惩。

[0025] 与现有技术相比,本发明有以下有益效果:本发明不但能够实现移动群智感知中有效的感知用户选择,提高感知用户参与度的同时保证了感知数据的质量可靠性,并且实现平台与用户之间的双向选择和用户信誉积分奖惩,一定程度上提高感知用户的质量水平和降低系统花费开销,适用于大规模推广使用,能应用到物联网、边缘计算、云计算、互联网+等实际生产生活过程中

附图说明

[0026] 图1为本发明实施例的方法流程示意图。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图及实施例对本发明做进一步说明。

[0028] 应该指出,以下详细说明都是示例性的,旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解的含义。

[0029] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0030] 如图1所示,本实施例提供了一种基于多属性用户选择移动群智感知激励机制的方法,首先进行最优用户集选择,然后进行平台与用户之间的双向选择,最后进行用户信誉积分奖惩;其中所述最优用户选择包括以下步骤:

[0031] 步骤S1:感知任务发布前,感知平台将感知任务K划分为多个子任务k,并为每个子任务k设置子任务效用值 u_k ,同时感知平台设置信誉积分阈值,并为每个感知用户设置初始信誉积分;

[0032] 步骤S2:感知用户向感知平台上传参与阈值 $thresh_i$ 、花费代价 C_i 和信誉值 Q_i 三个属性值;

[0033] 步骤S3:感知平台基于感知用户的信誉积分和信誉积分阈值进行用户一次筛选,提升用户二次筛选的效果;其中,感知用户的信誉积分随着任务处理过程的发生而变化;具体为比较感知用户的信誉积分和信誉积分阈值的大小,若感知用户的信誉积分大于信誉积

分阈值则该感知用户被优先纳入用户候选目标;否则感知用户需根据信誉积分排序结果竞争参与用户二次筛选的剩余名额;

[0034] 步骤S4:感知平台利用层次分析法进行用户二次筛选,将最优用户集选择作为目标层元素,将步骤S2所述的参与阈值 $thresh_i$ 、花费代价 C_i 、信誉值 Q_i 三个属性作为准则层元素,将 n 个感知用户作为措施层元素,构建三层递阶层次结构图;

[0035] 步骤S5:感知平台根据步骤S4所述的三层递阶层次结构图,利用1-9标度法得到准则层所有元素相对于目标层元素的重要性比较结果和措施层所有元素相对于准则层每一个元素的重要性比较结果,从而构造准则层对目标层的判断矩阵 A ,以及措施层对准则层的判断矩阵 X_1 、 X_2 和 X_3 ;

[0036] 步骤S6:感知平台根据步骤S5所述的判断矩阵 A ,计算准则层对目标层的权向量 ω_A ,并对判断矩阵 A 进行层次单排序一致性检验,从而确定权向量 ω_A 的计算值;具体为采用和法计算得到归一化的权向量 ω_A ;

[0037] 步骤S7:感知平台根据步骤S5所述的判断矩阵 X_1 、 X_2 和 X_3 ,分别计算措施层对准则层的权向量 ω_1 、 ω_2 、 ω_3 ,并对判断矩阵 X_1 、 X_2 和 X_3 进行层次单排序一致性检验,从而确定权向量 ω_1 、 ω_2 、 ω_3 的计算值;具体为分别采用和法计算得到归一化的权向量 ω_1 、 ω_2 、 ω_3 ;

[0038] 步骤S8:感知平台根据步骤S6所述的 ω_A 和步骤S7所述的 ω_1 、 ω_2 、 ω_3 ,计算措施层对目标层的组合权向量 ω ,并进行层次总排序一致性检验,从而确定组合权向量 ω 的计算值;具体为将步骤S7所述的 ω_1 、 ω_2 、 ω_3 合并为一个权向量并与步骤S6所述的 ω_A 进行矩阵相乘得到组合权向量 ω ;

[0039] 步骤S9:感知平台根据步骤S8所述的组合权向量表示的结果进行决策,从措施层 n 个感知用户中按照组合权向量大小依次选取权值较大的 m 个用户,从而构成一个大小为 m 的最优用户集。其中,所述感知平台根据层次分析法的排序权重结果,确定最优用户集。

[0040] 在本实施例中,所述平台与用户之间的双向选择包括以下步骤:

[0041] 步骤S10:通过基于子任务效用值 μ_k 、子任务完成总数量 $M(t)$ 和总预算剩余量 $E(t)$ 的报酬计算函数,感知平台为步骤S9所述的最优用户集中的感知用户计算完成子任务所获得的报酬 L_k ;

[0042] 步骤S11:感知用户接收到步骤S9所述的感知平台反馈的最优用户集结果后,通过参与意愿分析函数,感知用户根据步骤S10所述的完成子任务的报酬 L_k 和完成子任务所需的花费代价 C_i ,自主决定是否接受当前子任务的处理请求,实现平台与用户之间的双向选择。具体为将完成子任务的报酬 L_k 和完成子任务所需的花费代价 C_i 的比值与感知用户的参与阈值进行比较,若该比值大于感知用户的参与阈值,则感知用户选择接受该子任务的处理请求,否则感知用户拒绝该请求;

[0043] 在本实施例中,所述用户信誉积分奖惩包括以下步骤:

[0044] 步骤S12:感知平台根据感知用户不同的存在状态采取不同的信誉积分更新方式,其中针对步骤S11中参与任务处理的感知用户,感知平台根据对感知用户上传的任务处理结果的满意度,利用子任务效用值 μ_k 对感知用户进行信誉积分更新;

[0045] 步骤S13:更新完信誉积分的感知用户参与下一次的任务竞争,直至所有子任务被处理完或平台总预算全部用完为止,其中信誉积分高的感知用户在步骤S3所述的用户一次筛选中占据优势。

[0046] 在本实施例中,步骤S10中,在初始阶段,所述感知平台初始提供较高的报酬 L_k 来鼓励感知用户参与任务处理,随着感知用户的参与数量增大,子任务完成数量不断增大,总预算剩余量逐渐减少,感知平台提供的报酬慢慢趋于稳定,减少平台花费。

[0047] 在本实施例中,步骤S12中,所述用户不同的存在状态包括新加入的用户、已存在并参与任务处理的用户以及随意退出的用户。

[0048] 本实施例还提供了一种基于上文所述的基于多属性用户选择移动群智感知激励机制的方法的系统,包括感知平台、感知用户和服务提供商,所述感知平台分别与感知用户和服务提供商交互,一方面感知平台利用层次分析法进行多属性用户选择并收集感知用户上传的感知数据,另一方面感知平台与服务提供商进行感知数据交易并获得相应质量的感知报酬,并根据感知用户提交的感知数据质量对感知用户进行报酬支付以及信誉积分奖惩。

[0049] 较佳的,本实施例具体按照程序功能概括了所述基于多属性用户选择移动群智感知激励机制的系统功能模块,具体包括:任务预处理模块、初始化模块、属性值计算模块、用户上传模块、用户一次筛选模块、用户二次筛选模块、用户响应模块和信誉积分更新模块;

[0050] 所述任务预处理模块,用于感知平台划分子任务,并为各子任务设置效用值,以及感知平台进行子任务发布;

[0051] 所述初始化模块,用于感知平台设置信誉积分阈值,并为各感知用户设置初始信誉积分;

[0052] 所述属性值计算模块,用于随机生成感知用户的参与阈值,根据花费代价函数计算感知用户的花费代价以及根据信誉值函数计算感知用户的信誉值;

[0053] 所述用户上传模块,用于感知用户上传参与阈值、花费代价和信誉值三个属性信息;

[0054] 所述用户一次筛选模块,用于感知平台根据感知用户的信誉积分和信誉积分阈值进行用户一次筛选;

[0055] 所述用户二次筛选模块,用于感知平台在用户一次筛选的基础上,利用层次分析法对感知用户进行用户二次筛选,从而得到最优用户集,同时为最优用户集中的感知用户提供报酬计算;

[0056] 所述用户响应模块,用于感知用户接收感知平台反馈的最优用户集和报酬,根据参与意愿分析函数,自主决定是否最终接受子任务处理请求;

[0057] 所述信誉积分更新模块,用于更新感知用户的信誉积分,根据感知用户不同的存在状态采取不同的信誉积分更新方式;

[0058] 综上所述,本实施例结合层次分析法提供一种基于多属性用户选择移动群智感知激励机制的方法及系统,首先感知平台将感知任务划分为多个子任务,并为各个子任务设置任务效用值,同时设置信誉积分阈值,并为各个感知用户设置初始信誉积分;感知平台以流动的方式发布子任务;感知用户上传参与阈值、花费代价和信誉值三个属性;感知平台利用用户信誉积分进行用户一次筛选;感知平台利用层次分析法进行用户二次筛选并确定最优用户集;感知平台根据报酬计算函数计算感知用户完成子任务所获的报酬;感知用户根据参与意愿分析函数自主选择是否最终接受任务处理请求;感知平台设置用户信誉积分奖惩机制,更新感知用户的信誉积分。通过定性与定量相结合的层次分析法合理地求出给各

感知用户的优劣次序,有效地实现多属性用户选择,同时实现感知平台与感知用户之间的双向选择以及用户信誉积分奖惩,不仅提高感知用户参与度和所提交的感知数据质量,而且有效地保证感知用户的质量和降低系统花费开销。

[0059] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,凡依本发明申请专利范围所做的均等变化与修饰,皆应属本发明的涵盖范围。

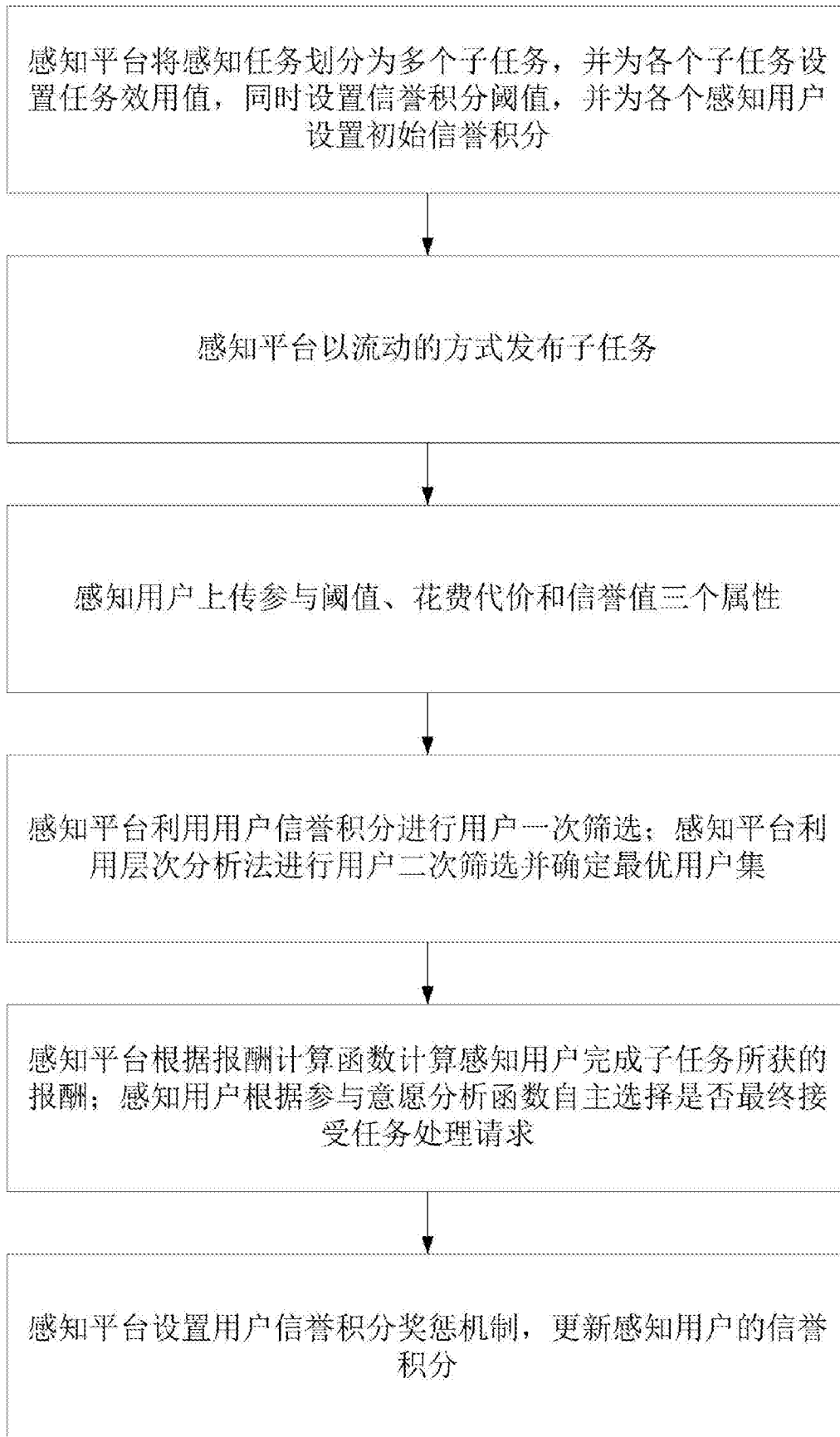


图1