



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111784495 B

(45) 授权公告日 2021.05.04

(21) 申请号 202010500915.4

G06F 16/36 (2019.01)

(22) 申请日 2020.06.04

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111784495 A

CN 110209826 A, 2019.09.06

CN 104933621 A, 2015.09.23

CN 111126828 A, 2020.05.08

(43) 申请公布日 2020.10.16

CN 111143430 A, 2020.05.12

(73) 专利权人 江苏常熟农村商业银行股份有限
公司

CN 110659981 A, 2020.01.07

CN 111199480 A, 2020.05.26

地址 215500 江苏省苏州市常熟市新世纪
大道58号

CN 109816245 A, 2019.05.28

CN 110209826 A, 2019.09.06

(72) 发明人 居胜峰 付劲 黄烨 管震宇
郁敏 张丽雯 张斌勇 贺勇
方扬

CN 110910243 A, 2020.03.24

US 7702620 B2, 2010.04.20

CN 110795568 A, 2020.02.14

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224

CN 110717816 A, 2020.01.21

CN 110390465 A, 2019.10.29

代理人 黄丽霞

审查员 罗湘

(51) Int. Cl.

G06Q 40/02 (2012.01)

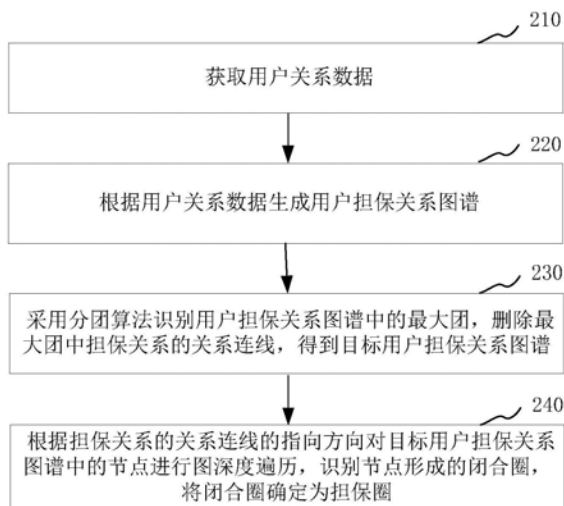
权利要求书3页 说明书13页 附图6页

(54) 发明名称

担保圈识别方法、装置、计算机设备和存储
介质

(57) 摘要

本申请涉及一种担保圈识别方法、装置、计
算机设备和存储介质。所述方法通过获取用户关
系数据,根据用户关系数据生成用户担保关系图
谱,并采用分团算法识别用户担保关系图谱中的
最大团,删除最大团中担保关系的关系连线,得
到目标用户担保关系图谱,进而根据担保关系的
关系连线的指向方向对目标用户担保关系图谱
中的节点进行图深度遍历,识别节点形成的闭合
圈,将闭合圈确定为担保圈。从而识别出担保圈,
相较于人工审核的方式识别担保圈,极大的提高
了担保圈的识别效率,且基于图深度遍历的识
别,不会遗漏风险点,进而提高了风控能力。



1. 一种担保圈识别方法,其特征在于,所述方法包括:

获取用户关系数据,所述用户关系数据包括多个用户以及多个用户之间的关系;

根据所述用户关系数据生成用户担保关系图谱,所述用户担保关系图谱中包括多个用户形成的节点、多个节点之间的担保关系的关系连线以及所述关系连线的指向方向,所述用户担保关系图谱中仅保留了用户之间的担保关系;

采用分团算法识别所述用户担保关系图谱中的最大团,删除所述最大团中担保关系的关系连线,得到目标用户担保关系图谱,所述目标用户担保关系图谱是指过滤了干扰因素用于对担保圈进行识别的最终图谱,所述干扰因素包括除担保关系之外的其他关联关系以及无风险的担保圈;

根据所述担保关系的关系连线的指向方向对所述目标用户担保关系图谱中的节点进行图深度遍历,识别所述节点形成的闭合圈,将所述闭合圈确定为担保圈;

所述担保关系的关系连线中包括担保合同标识;所述采用分团算法识别所述用户担保关系图谱中的最大团,包括:采用分团算法获取所述用户担保关系图谱中的所有子图,所述分团算法采用k-clique算法,所述子图的节点集和关系连线集分别是所述用户担保关系图谱中的节点集的子集和关系连线集的子集;若所述子图的任意两个节点之间都具有不同指向方向的至少两条关系连线,且每个节点具有指向方向为远离所述节点的两条关系连线以及指向方向为进入所述节点的两条关系连线,指向方向为远离所述节点的两条关系连线对应的担保合同标识不同,指向方向为进入所述节点的两条关系连线对应的担保合同标识相同,则确定所述子图为所述用户担保关系图谱中的最大团。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述用户关系数据生成用户担保关系图谱,包括:

根据所述用户关系数据生成对应的关系图谱,所述关系图谱中包括多个用户形成的节点以及多个用户之间的关系对应的关系连线,所述关系连线具有对应的关系类型;

保留所述关系图谱中关系类型为担保关系的关系连线,删除除所述担保关系之外的关系连线;

根据删除关系连线后的关系图谱,删除关系图谱中的孤立节点,得到所述用户担保关系图谱,所述孤立节点为与其他节点之间不存在担保关系的关系连线的节点。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述用户关系数据包括用户全量关系数据以及用户增量关系数据,所述用户全量关系数据是指历史用户关系数据,所述用户增量关系数据是指按数据更新周期采集的在周期内新增的用户关系数据。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述担保关系的关系连线的指向方向对所述目标用户担保关系图谱中的节点进行图深度遍历,识别所述节点形成的闭合圈,包括:

确定所述目标用户担保关系图谱中的初始节点;

根据所述初始节点对应的担保关系的关系连线的指向方向,对所述目标用户担保关系图谱中的节点进行深度遍历,直到与所述初始节点相通的所有节点都被遍历,生成对所述初始节点的遍历路径,所述遍历路径中包括与所述初始节点相通的所有节点;

若所述目标用户担保关系图谱中还存在未被遍历的节点,则重复上述步骤从未被遍历的节点中确定初始节点,并生成对应的遍历路径,直到所述目标用户担保关系图谱中所有

的节点都被遍历；

若所述遍历路径中的初始节点与终点节点相同，则确定所述遍历路径中的节点形成闭合圈。

5. 根据权利要求1至4任一项所述的方法，其特征在于，所述将所述闭合圈确定为担保圈之后，所述方法还包括：

获取所述担保圈的风险评分，所述风险评分用于表示所述担保圈的风险程度；

按照所述风险评分的大小，对所述目标用户担保关系图谱中的担保圈进行排序；

根据排序后的顺序展示所述担保圈。

6. 根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述获取所述担保圈的风险评分，包括：

获取所述担保圈内的担保总数值以及每个所述节点对应的属性信息；

通过设定的评分策略分别计算所述担保圈内的担保总数值对应的评分项以及每个所述节点对应的评分项；

根据所述担保圈内的担保总数值对应的评分项、每个所述节点对应的评分项以及所述担保圈内节点的个数，计算所述担保圈的风险评分。

7. 根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述根据所述担保圈内的担保总数值对应的评分项、每个所述节点对应的评分项以及所述担保圈内节点的个数，计算所述担保圈的风险评分，包括：

计算所述担保圈内的担保总数值对应的评分项与每个所述节点对应的评分项的和；

将所述和除以所述担保圈内节点的个数，得到所述担保圈的风险评分。

8. 一种担保圈识别装置，其特征在于，所述装置包括：

用户关系数据获取模块，用于获取用户关系数据，所述用户关系数据包括多个用户以及多个用户之间的关系；

用户担保关系图谱生成模块，用于根据所述用户关系数据生成用户担保关系图谱，所述用户担保关系图谱中包括多个用户形成的节点、多个节点之间的担保关系的关系连线以及所述关系连线的指向方向，所述用户担保关系图谱中仅保留了用户之间的担保关系；

目标用户担保关系图谱生成模块，用于采用分团算法识别所述用户担保关系图谱中的最大团，删除所述最大团中担保关系的关系连线，得到目标用户担保关系图谱，所述目标用户担保关系图谱是指过滤了干扰因素用于对担保圈进行识别的最终图谱，所述干扰因素包括除担保关系之外的其他关联关系以及无风险的担保圈；

担保圈识别模块，根据所述担保关系的关系连线的指向方向对所述目标用户担保关系图谱中的节点进行图深度遍历，识别所述节点形成的闭合圈，将所述闭合圈确定为担保圈；

所述担保关系的关系连线中包括担保合同标识；所述目标用户担保关系图谱生成模块具体用于：采用分团算法获取所述用户担保关系图谱中的所有子图，所述分团算法采用k-clique算法，所述子图的节点集和关系连线集分别是所述用户担保关系图谱中的节点集的子集和关系连线集的子集；若所述子图的任意两个节点之间都具有不同指向方向的至少两条关系连线，且每个节点具有指向方向为远离所述节点的两条关系连线以及指向方向为进入所述节点的两条关系连线，指向方向为远离所述节点的两条关系连线对应的担保合同标识不同，指向方向为进入所述节点的两条关系连线对应的担保合同标识相同，则确定所述子图为所述用户担保关系图谱中的最大团。

9.一种计算机设备,包括存储器和处理器,所述存储器存储有计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现权利要求1至7中任一项所述的方法的步骤。

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权利要求1至7中任一项所述的方法的步骤。

担保圈识别方法、装置、计算机设备和存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及人工智能技术领域,特别是涉及一种担保圈识别方法、装置、计算机设备和存储介质。

背景技术

[0002] 担保圈是指多个用户(包括个人或企业)通过相互担保或连环担保连接到一起而形成的以担保关系为链条的特殊利益体,如图1所示,A对B担保,B对C担保,而C又对A担保。当担保圈内某一用户要求代偿而担保人无还款意愿时,则可能导致整个圈子连带失信风险。因此,在进行担保贷款时,对于贷款方而言,需避免担保圈的形成。

[0003] 传统技术中,一般通过人工审核的方式识别担保圈,如通过借款人所填写的申请信息,整理出该借款人的所有关联关系人,如配偶,父母,共同借款人,担保人等,再通过excel、文本编辑器等方式人工查找担保圈,担保链风险。

[0004] 然而,目前通过人工审核的方式识别担保圈效率较低,且对于大数据量下的多维度担保,人工基本无法识别,从而导致容易遗漏风险点。

发明内容

[0005] 基于此,有必要针对上述人工识别担保圈效率及准确度低的技术问题,提供一种担保圈识别方法、装置、计算机设备和存储介质。

[0006] 一种担保圈识别方法,所述方法包括:

[0007] 获取用户关系数据,其中,用户关系数据包括多个用户以及多个用户之间的关系;

[0008] 根据用户关系数据生成用户担保关系图谱,其中,用户担保关系图谱中包括多个用户形成的节点、多个节点之间的担保关系的关系连线以及关系连线的指向方向;

[0009] 采用分团算法识别用户担保关系图谱中的最大团,删除最大团中担保关系的关系连线,得到目标用户担保关系图谱;

[0010] 根据担保关系的关系连线的指向方向对目标用户担保关系图谱中的节点进行图深度遍历,识别节点形成的闭合圈,将闭合圈确定为担保圈。

[0011] 在其中一个实施例中,根据用户关系数据生成用户担保关系图谱,包括:根据用户关系数据生成对应的关系图谱,其中,关系图谱中包括多个用户形成的节点以及多个用户之间的关系对应的关系连线,关系连线具有对应的关系类型;保留关系图谱中关系类型为担保关系的关系连线,删除除担保关系之外的关系连线;根据删除关系连线后的关系图谱,删除关系图谱中的孤立节点,得到用户担保关系图谱,其中,孤立节点为与其他节点之间不存在担保关系的关系连线的节点。

[0012] 在其中一个实施例中,担保关系的关系连线中包括担保合同标识;采用分团算法识别用户担保关系图谱中的最大团,包括:采用分团算法获取用户担保关系图谱中的所有子图;若子图的任意两个节点之间都具有不同指向方向的至少两条关系连线,且每个节点具有指向方向为远离节点的两条关系连线以及指向方向为进入节点的两条关系连线,指向

方向为远离节点的两条关系连线对应的担保合同标识不同,指向方向为进入节点的两条关系连线对应的担保合同标识相同,则确定子图为用户担保关系图谱中的最大团。

[0013] 在其中一个实施例中,根据担保关系的关系连线的指向方向对目标用户担保关系图谱中的节点进行图深度遍历,识别节点形成的闭合圈,包括:确定目标用户担保关系图谱中的初始节点;根据初始节点对应的担保关系的关系连线的指向方向,对目标用户担保关系图谱中的节点进行深度遍历,直到与初始节点相通的所有节点都被遍历,生成对初始节点的遍历路径,其中,遍历路径中包括与初始节点相通的所有节点;若目标用户担保关系图谱中还存在未被遍历的节点,则重复上述步骤从未被遍历的节点中确定初始节点,并生成对应的遍历路径,直到目标用户担保关系图谱中所有的节点都被遍历;若遍历路径中的初始节点与终点节点相同,则确定遍历路径中的节点形成闭合圈。

[0014] 在其中一个实施例中,将闭合圈确定为担保圈之后,所述方法还包括:获取担保圈的风险评分,其中,风险评分用于表示担保圈的风险程度;按照风险评分的大小,对目标用户担保关系图谱中的担保圈进行排序;根据排序后的顺序展示担保圈。

[0015] 在其中一个实施例中,获取担保圈的风险评分,包括:获取担保圈内的担保总数值以及每个节点对应的属性信息;通过设定的评分策略分别计算担保圈内的担保总数值对应的评分项以及每个节点对应的评分项;根据担保圈内的担保总数值对应的评分项、每个节点对应的评分项以及担保圈内节点的个数,计算担保圈的风险评分。

[0016] 在其中一个实施例中,根据担保圈内的担保总数值对应的评分项、每个节点对应的评分项以及担保圈内节点的个数,计算担保圈的风险评分,包括:计算担保圈内的担保总数值对应的评分项与每个节点对应的评分项的和;将所述和除以担保圈内节点的个数,得到担保圈的风险评分。

[0017] 一种担保圈识别装置,所述装置包括:

[0018] 用户关系数据获取模块,用于获取用户关系数据,其中,用户关系数据包括多个用户以及多个用户之间的关系;

[0019] 用户担保关系图谱生成模块,用于根据用户关系数据生成用户担保关系图谱,其中,用户担保关系图谱中包括多个用户形成的节点、多个节点之间的担保关系的关系连线以及关系连线的指向方向;

[0020] 目标用户担保关系图谱生成模块,用于采用分团算法识别用户担保关系图谱中的最大团,删除最大团中担保关系的关系连线,得到目标用户担保关系图谱;

[0021] 担保圈识别模块,根据担保关系的关系连线的指向方向对目标用户担保关系图谱中的节点进行图深度遍历,识别节点形成的闭合圈,将所述闭合圈确定为担保圈。

[0022] 一种计算机设备,包括存储器和处理器,所述存储器存储有计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现如上所述方法的步骤。

[0023] 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如上所述方法的步骤。

[0024] 上述担保圈识别方法、装置、计算机设备和存储介质,通过获取用户关系数据,根据用户关系数据生成用户担保关系图谱,并采用分团算法识别用户担保关系图谱中的最大团,删除最大团中担保关系的关系连线,得到目标用户担保关系图谱,进而根据担保关系的关系连线的指向方向对目标用户担保关系图谱中的节点进行图深度遍历,识别节点形成的

闭合圈,将闭合圈确定为担保圈。从而识别出担保圈,相较于人工审核的方式识别担保圈,极大的提高了担保圈的识别效率,且基于图深度遍历的识别,不会遗漏风险点,进而提高了风控能力。

附图说明

- [0025] 图1为一个实施例中担保圈的示意图;
- [0026] 图2为一个实施例中担保圈识别方法的流程示意图;
- [0027] 图3为一个实施例中生成用户担保关系图谱步骤的流程示意图;
- [0028] 图4为一个实施例中识别最大团步骤的流程示意图;
- [0029] 图5为一个实施例中多人互保圈的示意图;
- [0030] 图6为一个实施例中图深度遍历步骤的流程示意图;
- [0031] 图7为另一个实施例中担保圈识别方法的流程示意图;
- [0032] 图8为又一个实施例中担保圈识别方法的流程示意图;
- [0033] 图9为一个实施例中担保圈识别装置的结构框图;
- [0034] 图10为一个实施例中计算机设备的内部结构图。
- [0035] 图11为另一个实施例中计算机设备的内部结构图。

具体实施方式

[0036] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本申请进行进一步详细说明。应当理解,此处描述的具体实施例仅仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0037] 在一个实施例中,如图2所示,提供了一种担保圈识别方法,本实施例以该方法应用于终端进行举例说明,可以理解的是,该方法也可以应用于服务器,还可以应用于包括终端和服务器的系统,并通过终端和服务器的交互实现。本实施例中,该方法包括以下步骤:

[0038] 步骤210,获取用户关系数据。

[0039] 其中,用户关系数据包括多个用户以及多个用户之间的关系,其可以是根据已有数据进行归纳整理得到。例如,可以通过已有的信贷数据、征信数据等,进行归纳整理后,得到不同的用户类型以及各用户之间的关联关系,具体的,用户类型包括企业用户和个人用户,用户之间的关联关系包括但不限于社会关系、投资关系、担保关系以及担任关系等。在本实施例中,当借款方向贷款方提出贷款申请时,通常会根据法律规定或者双方约定,通过担保的方式以促使债务人履行债务实现债权人的权利,并由担保的当事人双方订立担保合同。而贷款方在接收到借款方的贷款申请时,会根据当前贷款申请所对应的借款用户、担保用户、担保数值、借款用户与担保用户之间的关系类型(如个人与企业之间的担保关系、企业与企业之间的担保关系等)等,而生成对应的增量用户关系数据,进而根据增量用户关系数据和已有的用户关系数据而进行担保圈的识别,以对贷款申请的风险进行审核。

[0040] 步骤220,根据用户关系数据生成用户担保关系图谱。

[0041] 其中,图谱是以图为研究对象,由若干给定的节点及连接两个节点的线所构成的图形,这种图形通常用来描述某些事物之间的某种特定关系,用节点代表事物,用连接两个节点的线表示相应两个事物间具有这种关系。而用户担保关系图谱中的节点则是根据用户

关系数据中的用户生成的,线则是根据用户关系数据中用户之间的担保关系生成的,具体的,本实施例中的用户担保关系图谱中包括多个用户形成的节点、多个节点之间的担保关系的关系连线以及关系连线的指向方向,也即该图谱中仅保留了用户之间的担保关系,而删除了其他关联关系。其中,关系连线的指向方向用于表示两个节点之间进行担保的跟随关系,例如,对于具有担保关系的A、B两个节点,若对应的指向方向是由A指向B,则该两个节点之间进行担保的跟随关系为由A向B担保。

[0042] 步骤230,采用分团算法识别用户担保关系图谱中的最大团,删除最大团中担保关系的关系连线,得到目标用户担保关系图谱。

[0043] 其中,分团算法可以是k-clique算法。用户担保关系图谱中的最大团则是指担保圈的一种无风险的特殊形式,即多人互保圈,对于圈内每个节点的一笔贷款,都由圈内其他节点进行共同担保。在本实施例中,通过采用分团算法识别用户担保关系图谱中的最大团,即识别出无风险的担保圈,进而删除最大团中担保关系的关系连线,即排除用户担保关系图谱中无风险的担保圈,从而得到目标用户担保关系图谱。具体的,目标用户担保关系图谱是指过滤了干扰因素用于对担保圈进行识别的最终图谱,其中,干扰因素包括上述除担保关系之外的其他关联关系以及无风险的担保圈。

[0044] 步骤240,根据担保关系的关系连线的指向方向对目标用户担保关系图谱中的节点进行图深度遍历,识别节点形成的闭合圈,将闭合圈确定为担保圈。

[0045] 其中,图深度遍历是指从图中某个顶点v出发,首先访问该顶点,然后依次从它的各个未被访问的邻接点出发深度优先搜索遍历图,直至图中所有和v有路径相通的顶点都被访问到,并生成对应的遍历路径,遍历路径中包括所有被访问到的节点。若此时尚有其他顶点未被访问到,则另选一个未被访问的顶点作起始点,重复上述过程,直至图中所有顶点都被访问到为止。进而识别图深度遍历后得到的遍历路径是否形成闭合圈,若形成闭合圈,则将该闭合圈确定为担保圈。

[0046] 上述担保圈识别方法,通过获取用户关系数据,根据用户关系数据生成用户担保关系图谱,并采用分团算法识别用户担保关系图谱中的最大团,删除最大团中担保关系的关系连线,得到目标用户担保关系图谱,进而根据担保关系的关系连线的指向方向对目标用户担保关系图谱中的节点进行图深度遍历,识别节点形成的闭合圈,将闭合圈确定为担保圈。从而识别出担保圈,相较于人工审核的方式识别担保圈,极大的提高了担保圈的识别效率,且基于图深度遍历的识别,不会遗漏风险点,进而提高了风控能力。

[0047] 在一个实施例中,如图3所示,在步骤220中,根据用户关系数据生成用户担保关系图谱,具体包括如下步骤:

[0048] 步骤221,根据用户关系数据生成对应的关系图谱。

[0049] 其中,关系图谱是指通过用户关系数据生成的原始图谱数据,具体的,关系图谱中包括多个用户形成的节点以及多个用户之间的关系对应的关系连线,而关系连线具有对应的关系类型。举例来说,关系类型包括但不限于用户之间的社会关系、投资关系、担保关系以及担任关系等,对于用户之间所具有的每一种关系,都可以通过对应的关系连线进行表示,当两个用户之间具有多种关系时,则对应具有多条关系连线。用户关系数据则包括用户的基本信息以及用户与用户之间的关联关系信息,其中,用户的基本信息包括用户类型(即个人用户还是企业用户)、对应的用户标识(如用户的身份证号或组织机构代码等)、联系方

式以及地址等；用户与用户之间的关联关系信息则包括用户与用户之间的关系类型，以及与该关系相关的信息，例如，以担保关系为例来说，相关的信息包括借款方与担保方分别对应的用户标识、担保金额、担保开始时间以及担保结束时间等。

[0050] 具体的，用户关系数据包括用户全量关系数据以及用户增量关系数据，其中，用户全量关系数据是指历史用户关系数据，用户增量关系数据是指按数据更新周期采集的在该周期内新增的用户关系数据。而对于每一种用户关系数据则分别包括对应的用户的基本信息以及用户与用户之间的关联关系信息。在本实施例中，根据历史用户关系数据生成原始图谱数据，进而根据新增的用户关系数据对原始图谱数据进行更新。例如，若原始图谱数据中已有用户A对用户B进行担保的担保关系数据，而新增的用户关系数据中记录了用户A对用户B的担保关系已经结束，且用户增量关系数据中记录了将该条关系标志为“删”，当用户增量关系数据导入原始图谱数据时则将该条数据删除，从而实现对原始图谱数据进行更新，并得到更新后的关系图谱。

[0051] 步骤222，保留关系图谱中关系类型为担保关系的关系连线，删除除担保关系之外的关系连线。

[0052] 由上述实施例可知，用户之间的关系类型有多种，而本申请要识别的是担保圈，即多个用户通过相互担保或连环担保连接到一起而形成的以担保关系为链条的特殊利益体，因此，本实施例中只需要关注用户之间的担保关系，为了便于后续对于担保圈的识别，可以对其他的关系进行过滤，即根据关系图谱中关系连线对应的关系类型，仅保留担保关系的关系连线，而将其他关系的关系连线都删除。

[0053] 步骤223，根据删除关系连线后的关系图谱，删除关系图谱中的孤立节点，得到用户担保关系图谱。

[0054] 其中，孤立节点为与其他节点之间不存在担保关系的关系连线的节点。具体的，经过上述删除关系连线的步骤后，可能会存在一些孤立的节点，即这些节点与其他节点之间无担保关系，也可以理解为这些节点与其他节点之间不存在任何的关系连线，因此，对于这类节点也可以删除，从而得到删除无关关系连线以及孤立节点后的用户担保关系图谱。

[0055] 上述实施例中，通过用户关系数据生成对应的关系图谱，进而删除关系图谱中与担保关系无关的关系连线以及孤立节点，即仅保留关系图谱中关系类型为担保关系的关系连线，而删除除担保关系之外的关系连线以及孤立节点，以得到用户担保关系图谱，从而便于后续对于担保圈的识别。

[0056] 在一个实施例中，担保关系的关系连线中包括担保合同标识，则如图4所示，在步骤230中，采用分团算法识别用户担保关系图谱中的最大团，具体包括如下步骤：

[0057] 步骤231，采用分团算法获取用户担保关系图谱中的所有子图。

[0058] 其中，分团算法具体可以采用k-clique算法。子图是指该图的节点集和关系连线集分别是用户担保关系图谱中的节点集的子集和关系连线集的子集。具体的，可以通过k-clique算法对用户担保关系图谱中的所有节点进行分团计算，从而得到用户关系图谱中的所有子图。

[0059] 步骤232，根据子图识别最大团。

[0060] 其中，团是图论中的用语，对于给定图 $G=(V,E)$ 。其中， $V=\{1,\dots,n\}$ 是图G的顶点集，E是图G的边集，图G的团就是一个两两之间有边的顶点集合。最大团是指子图中的任意

两个节点之间都有关系连线,且每个节点发出的边的担保合同标识不同,进入每个节点的担保合同标识相同。具体的,若某一子图的任意两个节点之间都具有不同指向方向的至少两条关系连线,且每个节点具有指向方向为远离该节点的两条关系连线以及指向方向为进入该节点的两条关系连线,且指向方向为远离该节点的两条关系连线对应的担保合同标识不同,指向方向为进入该节点的两条关系连线对应的担保合同标识相同,则可以确定该子图为用户担保关系图谱中的最大团。

[0061] 举例来说,如图5所示,对于图5中的用户A、B和C,每个用户都有一笔贷款,且都由圈内其他人进行担保。例如A的一笔贷款,其担保人为B和C;B的一笔贷款,其担保人为A和C;C的一笔贷款,其担保人为A和B。对于此种多人互保圈的形式属于担保圈的一种特殊形式,即为无风险担保圈,因此,在进行风险担保圈挖掘时,需排除此种情况下的多人互保圈。因此,通过如图4所示的方法可以排除此种无风险的多人互保圈。

[0062] 在一个实施例中,如图6所示,在步骤240中,根据担保关系的关系连线的指向方向对目标用户担保关系图谱中的节点进行图深度遍历,识别节点形成的闭合圈,具体包括如下步骤:

[0063] 步骤241,确定目标用户担保关系图谱中的初始节点。

[0064] 其中,初始节点是指遍历开始时的出发节点。具体的,对于目标用户担保关系图谱中所有节点均未被访问的情况下,可以将该目标用户担保关系图谱中的任一节点作为初始节点。

[0065] 步骤242,根据初始节点对应的担保关系的关系连线的指向方向,对目标用户担保关系图谱中的节点进行深度遍历。

[0066] 其中,深度遍历是指从初始节点V出发,然后依次访问节点V的各个未被访问的邻接节点,以深度优先搜索遍历图,直至图中所有和v有路径相通的节点都被访问到。在本实施例中,以上述确定的初始节点出发,根据该初始节点对应的担保关系的关系连线的指向方向,对目标用户担保关系图谱中与该初始节点相通的所有节点进行遍历访问,直到与该初始节点相通的所有节点都被遍历到,从而得到对该初始节点的遍历路径,其中,遍历路径中包括与该初始节点相通的所有节点。

[0067] 步骤243,判断目标用户担保关系图谱中是否存在未被遍历的节点。

[0068] 若存在,则重复上述步骤从未被遍历的节点中确定初始节点,并生成对应的遍历路径。若不存在则执行步骤244。

[0069] 具体的,若目标用户担保关系图谱中还存在未被遍历的节点,则重复上述步骤从目标用户担保关系图谱中未被遍历的节点中重新确定初始节点,并生成对应的遍历路径,直到目标用户担保关系图谱中所有的节点都被遍历,从而得到所有的遍历路径。

[0070] 步骤244,确定遍历路径中初始节点与终点节点相同的路径为闭合圈。

[0071] 其中,闭合圈是指遍历路径的初始节点与终点节点相同,即从初始节点出发,又回到初始节点的情况。具体的,若遍历路径中的初始节点与终点节点相同,则确定该遍历路径中的节点形成闭合圈,而闭合圈则正是需要寻找的担保圈,从而识别目标用户担保关系图谱中所有的担保圈。

[0072] 在一个实施例中,如图7所示,将闭合圈确定为担保圈之后,上述方法还包括如下步骤:

[0073] 步骤250,获取担保圈的风险评分。

[0074] 其中,风险评分用于表示担保圈的风险程度。具体的,通过获取担保圈内的担保总数值以及每个节点对应的属性信息,并通过设定的评分策略分别计算该担保圈内的担保总数值对应的评分项以及每个节点对应的评分项,进而根据担保圈内的担保总数值对应的评分项、每个节点对应的评分项以及担保圈内节点的个数,计算担保圈的风险评分。其中,担保总数值是指担保圈内各担保关系对应的担保合同涉及的数值之和。节点对应的属性信息包括该节点对应的用户类型(即个人用户还是企业用户)以及与用户类型对应的属性值,例如,对于个人用户来说,其对应的属性值包括但不限于该用户的文化程度、资产以及征信等;对于企业用户来说,其对应的属性值包括但不限于该企业的规模、行业类型、征信以及资产等。评分策略则是预先设定的评分标准,如当担保总数值对应的范围不同时,其对应的评分项不同,当每个节点对应的属性信息不同时,其对应的评分项也不同。担保圈内节点的个数则是指该担保圈内节点的总数量。

[0075] 在本实施例中,基于设定的评分策略分别计算该担保圈内的担保总数值对应的评分项以及每个节点对应的评分项,进而计算该担保圈内的担保总数值对应的评分项与每个节点对应的评分项的和,然后将得到的和除以该担保圈内节点的个数,从而得到该担保圈的风险评分。以此类推,得到目标用户担保关系图谱中所有担保圈的风险评分。

[0076] 步骤260,按照风险评分的大小,对目标用户担保关系图谱中的担保圈进行排序。

[0077] 通常,通过上述方式计算得到的风险评分越大,则其风险程度越高,通过上述方式计算得到的风险评分越小,则其风险程度越低。因此,在本实施例中,按照风险评分的大小,对目标用户担保关系图谱中的所有担保圈进行排序。

[0078] 步骤270,根据排序后的顺序展示担保圈。

[0079] 具体的,在本实施例中,按照风险评分由大到小的顺序对目标用户担保关系图谱中的担保圈进行排序,并根据排序后的顺序展示担保圈,使得风险程度较高的担保圈排在靠前的位置,风险程度较低的担保圈排在靠后的位置,从而使得业务处理人员能够优先关注风险程度较高的担保圈,以进行后续的风险破除处理。

[0080] 以下结合具体的评分策略进一步说明本申请的担保圈识别方法,如图8所示,具体包括如下步骤:

[0081] 步骤801,获取用户关系数据。

[0082] 根据贷款方已有的信贷、征信数据,整理出企业、个人两种节点类型和十几种关联关系。具体关联关系包括但不限于社会关系、投资关系、担保关系以及担任关系等。

[0083] 步骤802,根据用户关系数据生成对应的关系图谱。

[0084] 即将用户全量关系数据导入图数据库,生成对应的关系图谱。其中,用户全量关系数据包括实体全量表和关系全量表,实体全量表中存储的是,企业用户和个人用户的基本信息,如用户标识、联系方式以及地址等。关系全量表中存储的是信贷中,用户与用户的关联关系。以担保关系为例,则会储存借款人和担保人各自的用户标识、关系类型、担保金额、担保开始时间以及担保结束时间等。进而通过用户增量关系数据更新图数据库内的数据,并对应的更新关系图谱。

[0085] 步骤803,删除关系图谱中无关的关系连线及孤立节点。

[0086] 删除不需要的关系连线,如社会关系,投资关系等,仅保留担保关系的连线。删除

关系图谱中的孤立节点,得到用户担保关系图谱。

[0087] 步骤804,基于k-clique排除用户担保关系图谱中的无风险担保圈,得到目标用户担保关系图谱。具体可采用如图4所示的方式进行处理,本实施例不再对此进行赘述。

[0088] 步骤805,基于图深度优先遍历查找目标用户担保关系图谱中所有的担保圈。具体可采用如图6所示的方式进行处理,本实施例不再对此进行赘述。

[0089] 步骤806,获取担保圈的风险评分。

[0090] 步骤807,按照风险评分的大小对担保圈进行排序。

[0091] 步骤808,根据排序后的顺序在可视化模块中展示担保圈。

[0092] 其中,对于担保圈的风险评分,可以参考具体的评分策略得到,具体的,评分策略具体包括以下方面:

[0093] 1) 对于担保圈中的节点为个人用户即自然人的,其对应的评分策略如下所示:

[0094] 文化程度:取值分别10(研究生),20(本科),30(大专),40(中专),50(技术学校),60(高中),70(初中),80(小学),90(文盲或半文盲),99(未知),空。评分原则是:代码减10,如研究生取 $10-10=0.0$,"未知"与"空"取50。

[0095] 征信:取值分别是:00(未分类),11(正常1),12(正常2),13(正常3),21(关注1),22(关注2),23(关注3),31(次级1),32(次级2),40(可疑),50(损失),空。评分原则是:1开头为0.0,空、0开头与2开头为20.0分,3开头为40.0分,4开头为60.0分,5开头为100.0分。

[0096] 负债:评分原则是: $0>0.0$ 分, $(0,1000]>10.0$ 分, $(1000,1万]>20.0$ 分, $(1万,10万]>30.0$ 分, $(10万,100万]>40.0$ 分, $(100万,1000万]>60.0$ 分, $(1000万,1亿]>75.0$ 分, $(1亿,10亿]>90.0$ 分, $(10亿)>100.0$ 分。

[0097] 资产:评分原则是: $0>100.0$ 分, $(0,1000]>90.0$ 分, $(1000,1万]>80.0$ 分, $(1万,10万]>70.0$ 分, $(10万,100万]>60.0$ 分, $(100万,1000万]>50.0$ 分, $(1000万,1亿]>40.0$ 分, $(1亿,10亿]>25.0$ 分, $(10亿)>10.0$ 分。

[0098] 2) 对于担保圈中的节点为企业用户的,其对应的评分策略如下所示:

[0099] 是否黑名单:取值分别是:1(是).0(否)。评分原则是:1为1000.0分,0为0.0分。

[0100] 信用:取值分别是:010(AAA),020(AA+),030(AA),040(AA-),050(A+),060(A),070(A-),080(BBB+),090(BBB),100(BBB-),110(BB),120(B),130(CCC),140(CC),150(C),160(D),170(无内部评级),空。评分原则是:010-20.0分,020- $x5.0$ 分,030- >10.0 分,040- >15.0 分,050-220.0分,060- >25.0 分,070- >30.0 分,080- >40.0 分,090-545.0分,100- $x50.0$ 分,110-55.0分,120-60.0分,130- >75.0 分,140-80.0分,150-85.0分,160- >100.0 分,170- >60.0 分,空-60.0分。

[0101] 负债:评分原则是: $0>0.0$ 分, $(0,1000]>10.0$ 分, $(1000,1万]>20.0$ 分, $(1万,10万]>30.0$ 分, $(10万,100万]>40.0$ 分, $(100万,1000万]>60.0$ 分, $(1000万,1亿]>75.0$ 分, $(1亿,10亿]>90.0$ 分, $(10亿)>100.0$ 分。

[0102] 资产:评分原则是: $0>100.0$ 分, $(0,1000]>90.0$ 分, $(1000,1万]>80.0$ 分, $(1万,10万]>70.0$ 分, $(10万,100万]>60.0$ 分, $(100万,1000万]>50.0$ 分, $(1000万,1亿]>40.0$ 分, $(1亿,10亿)>25.0$ 分, $(10亿)>10.0$ 分。

[0103] 企业规模:取值分别是:10(大型),20(中型),30(小型),31(微型),90(非企业),空。评分原则是:10 >0.0 分,20 >20.0 分,30 >50.0 分,31 >70.0 分,90 >100.0 分,空 >50.0 分。

[0104] 行业类型:取值分别是:行业代码(使用国民经济行业分类数据将行业代码提升到行业门类):A(农、林、牧、渔业),B(采矿业),C(制造业),D(电力、热力、燃气及水生产和供应业),E(建筑业),F(批发和零售业),G(交通运输、仓储和邮政业),H(住宿和餐饮业),M(信息传输、软件和信息技术服务业),J(金融业),K(房地产业),L(租赁和商务服务业),M(科学研究和技术服务业),N(水利、环境和公共设施管理业),O(居民服务、修理和其他服务业),P(教育),Q(卫生和社会工作),R(文化、体育和娱乐业),S(公共管理、社会保障和社会组织),T(国际组织)。打分原则是:D,L,J,M,N,P,Q(50.0分),F,G,H,L,O,S,T(30.0分),A,B,E,R(60.0分),C,K>100.0分,空>60.0分。

[0105] 三高企业:取值分别是:1(是),2(否)。评分原则是:1>100.0分,2>50.0分。

[0106] 产能过剩:取值分别是:1(是),2(否)。评分原则是:1>100.0分,2>0.0分

[0107] 从业人数:评分原则是:[0,10]>100.0分,(10,100]>80,(100,1000]>50分,(1000,1万]>20.0分,(1万)>0.0分。

[0108] 注册资金:评分原则是:[0,1万]>100.0分,(1万,10万]>90分,(10万,100万]>70分,(100万,1000万]>40.0分,(1000万,1亿]>30.0,(1亿,10亿]>10.0分,(10亿)>0.0分。

[0109] 3)对于担保圈中的担保总金额,其对应的评分策略如下所示:

[0110] 对于同一担保圈中每个担保关系上的担保金额之后加上“共同借款人”的金额之和,记为je1,将上述金额之各与他们的资产金额相加,得到的结果记为je2,将je1与je2比较,如果 $je1/je2 > 3$ 则评分为100.0分,如果 $je1/je2 > 2$ 则评分为60.0分,如果 $je1/je2 > 1$ 则评分为30.0分,否则评分为10.0分,该得分值乘以该圈中“担保”以及“共同借款人”关系的个数,从而得到担保总金额。

[0111] 根据上述策略即可计算得到每一项的评分,即同一担保圈内的担保总金额对应的评分项以及每个节点对应的评分项,进而计算该担保圈内的担保总金额对应的评分项与每个节点对应的评分项的和,然后将得到的和除以该担保圈内节点的个数,从而得到该担保圈的风险评分。

[0112] 应该理解的是,虽然图1-8的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示,但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明,这些步骤的执行并没有严格的顺序限制,这些步骤可以以其它的顺序执行。而且,图1-8中的至少一部分步骤可以包括多个步骤或者多个阶段,这些步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成,而是可以在不同的时刻执行,这些步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行,而是可以与其它步骤或者其它步骤中的步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

[0113] 在一个实施例中,如图9所示,提供了一种担保圈识别装置,包括:用户关系数据获取模块901、用户担保关系图谱生成模块902、目标用户担保关系图谱生成模块903担保圈识别模块904,其中:

[0114] 用户关系数据获取模块901,用于获取用户关系数据,其中,用户关系数据包括多个用户以及多个用户之间的关系;

[0115] 用户担保关系图谱生成模块902,用于根据用户关系数据生成用户担保关系图谱,其中,用户担保关系图谱中包括多个用户形成的节点、多个节点之间的担保关系的关系连线以及关系连线的指向方向;

[0116] 目标用户担保关系图谱生成模块903,用于采用分团算法识别用户担保关系图谱

中的最大团,删除最大团中担保关系的关系连线,得到目标用户担保关系图谱;

[0117] 担保圈识别模块904,根据担保关系的关系连线的指向方向对目标用户担保关系图谱中的节点进行图深度遍历,识别节点形成的闭合圈,将所述闭合圈确定为担保圈。

[0118] 在一个实施例中,用户担保关系图谱生成模块902具体用于:根据用户关系数据生成对应的关系图谱,其中,关系图谱中包括多个用户形成的节点以及多个用户之间的关系对应的关系连线,关系连线具有对应的关系类型;保留关系图谱中关系类型为担保关系的关系连线,删除除担保关系之外的关系连线;根据删除关系连线后的关系图谱,删除关系图谱中的孤立节点,得到用户担保关系图谱,其中,孤立节点为与其他节点之间不存在担保关系的关系连线的节点。

[0119] 在一个实施例中,目标用户担保关系图谱生成模块903具体用于:采用分团算法获取用户担保关系图谱中的所有子图;若子图的任意两个节点之间都具有不同指向方向的至少两条关系连线,且每个节点具有指向方向为远离节点的两条关系连线以及指向方向为进入节点的两条关系连线,指向方向为远离节点的两条关系连线对应的担保合同标识不同,指向方向为进入节点的两条关系连线对应的担保合同标识相同,则确定子图为用户担保关系图谱中的最大团。

[0120] 在一个实施例中,担保圈识别模块904具体用于:确定目标用户担保关系图谱中的初始节点;根据初始节点对应的担保关系的关系连线的指向方向,对目标用户担保关系图谱中的节点进行深度遍历,直到与初始节点相通的所有节点都被遍历,生成对初始节点的遍历路径,其中,遍历路径中包括与初始节点相通的所有节点;若目标用户担保关系图谱中还存在未被遍历的节点,则重复上述步骤从未被遍历的节点中确定初始节点,并生成对应的遍历路径,直到目标用户担保关系图谱中所有的节点都被遍历;若遍历路径中的初始节点与终点节点相同,则确定遍历路径中的节点形成闭合圈。

[0121] 在一个实施例中,上述装置还包括担保圈展示模块,用于获取担保圈的风险评分,其中,风险评分用于表示担保圈的风险程度;按照风险评分的大小,对目标用户担保关系图谱中的担保圈进行排序;根据排序后的顺序展示担保圈。

[0122] 在一个实施例中,担保圈展示模块具体用于:获取担保圈内的担保总数值以及每个节点对应的属性信息;通过设定的评分策略分别计算担保圈内的担保总数值对应的评分项以及每个节点对应的评分项;根据担保圈内的担保总数值对应的评分项、每个节点对应的评分项以及担保圈内节点的个数,计算担保圈的风险评分。

[0123] 在一个实施例中,担保圈展示模块还用于:计算担保圈内的担保总数值对应的评分项与每个节点对应的评分项的和;将所述和除以担保圈内节点的个数,得到担保圈的风险评分。

[0124] 关于担保圈识别装置的具体限定可以参见上文中对于担保圈识别方法的限定,在此不再赘述。上述担保圈识别装置中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中,也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中,以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。

[0125] 在一个实施例中,提供了一种计算机设备,该计算机设备可以是服务器,其内部结构图可以如图10所示。该计算机设备包括通过系统总线连接的处理器、存储器和网络接口。其中,该计算机设备的处理器用于提供计算和控制能力。该计算机设备的存储器包括非易

失性存储介质、内存储器。该非易失性存储介质存储有操作系统、计算机程序和数据库。该内存储器为非易失性存储介质中的操作系统和计算机程序的运行提供环境。该计算机设备的数据库用于存储用户关系数据。该计算机设备的网络接口用于与外部的终端通过网络连接通信。该计算机程序被处理器执行时以实现一种担保圈识别方法。

[0126] 在一个实施例中,提供了一种计算机设备,该计算机设备可以是终端,其内部结构图可以如图11所示。该计算机设备包括通过系统总线连接的处理器、存储器、通信接口、显示屏和输入装置。其中,该计算机设备的处理器用于提供计算和控制能力。该计算机设备的存储器包括非易失性存储介质、内存储器。该非易失性存储介质存储有操作系统和计算机程序。该内存储器为非易失性存储介质中的操作系统和计算机程序的运行提供环境。该计算机设备的通信接口用于与外部的终端进行有线或无线方式的通信,无线方式可通过WIFI、运营商网络、NFC(近场通信)或其他技术实现。该计算机程序被处理器执行时以实现一种担保圈识别方法。该计算机设备的显示屏可以是液晶显示屏或者电子墨水显示屏,该计算机设备的输入装置可以是显示屏上覆盖的触摸层,也可以是计算机设备外壳上设置的按键、轨迹球或触控板,还可以是外接的键盘、触控板或鼠标等。

[0127] 本领域技术人员可以理解,图10和图11中示出的结构,仅仅是与本申请方案相关的部分结构的框图,并不构成对本申请方案所应用于其上的计算机设备的限定,具体的计算机设备可以包括比图中所示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者具有不同的部件布置。

[0128] 在一个实施例中,提供了一种计算机设备,包括存储器和处理器,存储器中存储有计算机程序,该处理器执行计算机程序时实现以下步骤:

[0129] 获取用户关系数据,其中,用户关系数据包括多个用户以及多个用户之间的关系;

[0130] 根据用户关系数据生成用户担保关系图谱,其中,用户担保关系图谱中包括多个用户形成的节点、多个节点之间的担保关系的关系连线以及关系连线的指向方向;

[0131] 采用分团算法识别用户担保关系图谱中的最大团,删除最大团中担保关系的关系连线,得到目标用户担保关系图谱;

[0132] 根据担保关系的关系连线的指向方向对目标用户担保关系图谱中的节点进行图深度遍历,识别节点形成的闭合圈,将闭合圈确定为担保圈。

[0133] 在一个实施例中,处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:根据用户关系数据生成对应的关系图谱,其中,关系图谱中包括多个用户形成的节点以及多个用户之间的关系对应的关系连线,关系连线具有对应的关系类型;保留关系图谱中关系类型为担保关系的关系连线,删除除担保关系之外的关系连线;根据删除关系连线后的关系图谱,删除关系图谱中的孤立节点,得到用户担保关系图谱,其中,孤立节点为与其他节点之间不存在担保关系的关系连线的节点。

[0134] 在一个实施例中,担保关系的关系连线中包括担保合同标识;则处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:采用分团算法获取用户担保关系图谱中的所有子图;若子图的任意两个节点之间都具有不同指向方向的至少两条关系连线,且每个节点具有指向方向为远离节点的两条关系连线以及指向方向为进入节点的两条关系连线,指向方向为远离节点的两条关系连线对应的担保合同标识不同,指向方向为进入节点的两条关系连线对应的担保合同标识相同,则确定子图为用户担保关系图谱中的最大团。

[0135] 在一个实施例中,处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:确定目标用户担保关系图谱中的初始节点;根据初始节点对应的担保关系的关系连线的指向方向,对目标用户担保关系图谱中的节点进行深度遍历,直到与初始节点相通的所有节点都被遍历,生成对初始节点的遍历路径,其中,遍历路径中包括与初始节点相通的所有节点;若目标用户担保关系图谱中还存在未被遍历的节点,则重复上述步骤从未被遍历的节点中确定初始节点,并生成对应的遍历路径,直到目标用户担保关系图谱中所有的节点都被遍历;若遍历路径中的初始节点与终点节点相同,则确定遍历路径中的节点形成闭合圈。

[0136] 在一个实施例中,处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:获取担保圈的风险评分,其中,风险评分用于表示担保圈的风险程度;按照风险评分的大小,对目标用户担保关系图谱中的担保圈进行排序;根据排序后的顺序展示担保圈。

[0137] 在一个实施例中,处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:获取担保圈内的担保总数值以及每个节点对应的属性信息;通过设定的评分策略分别计算担保圈内的担保总数值对应的评分项以及每个节点对应的评分项;根据担保圈内的担保总数值对应的评分项、每个节点对应的评分项以及担保圈内节点的个数,计算担保圈的风险评分。

[0138] 在一个实施例中,处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:计算担保圈内的担保总数值对应的评分项与每个节点对应的评分项的和;将所述和除以担保圈内节点的个数,得到担保圈的风险评分。

[0139] 在一个实施例中,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现以下步骤:

[0140] 获取用户关系数据,其中,用户关系数据包括多个用户以及多个用户之间的关系;

[0141] 根据用户关系数据生成用户担保关系图谱,其中,用户担保关系图谱中包括多个用户形成的节点、多个节点之间的担保关系的关系连线以及关系连线的指向方向;

[0142] 采用分团算法识别用户担保关系图谱中的最大团,删除最大团中担保关系的关系连线,得到目标用户担保关系图谱;

[0143] 根据担保关系的关系连线的指向方向对目标用户担保关系图谱中的节点进行图深度遍历,识别节点形成的闭合圈,将闭合圈确定为担保圈。

[0144] 在一个实施例中,计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤:根据用户关系数据生成对应的关系图谱,其中,关系图谱中包括多个用户形成的节点以及多个用户之间的关系对应的关系连线,关系连线具有对应的关系类型;保留关系图谱中关系类型为担保关系的关系连线,删除除担保关系之外的关系连线;根据删除关系连线后的关系图谱,删除关系图谱中的孤立节点,得到用户担保关系图谱,其中,孤立节点为与其他节点之间不存在担保关系的关系连线的节点。

[0145] 在一个实施例中,担保关系的关系连线中包括担保合同标识;则计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤:采用分团算法获取用户担保关系图谱中的所有子图;若子图的任意两个节点之间都具有不同指向方向的至少两条关系连线,且每个节点具有指向方向为远离节点的两条关系连线以及指向方向为进入节点的两条关系连线,指向方向为远离节点的两条关系连线对应的担保合同标识不同,指向方向为进入节点的两条关系连线对应的担保合同标识相同,则确定子图为用户担保关系图谱中的最大团。

[0146] 在一个实施例中,计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤:确定目标用户担

保关系图谱中的初始节点;根据初始节点对应的担保关系的关系连线的指向方向,对目标用户担保关系图谱中的节点进行深度遍历,直到与初始节点相通的所有节点都被遍历,生成对初始节点的遍历路径,其中,遍历路径中包括与初始节点相通的所有节点;若目标用户担保关系图谱中还存在未被遍历的节点,则重复上述步骤从未被遍历的节点中确定初始节点,并生成对应的遍历路径,直到目标用户担保关系图谱中所有的节点都被遍历;若遍历路径中的初始节点与终点节点相同,则确定遍历路径中的节点形成闭合圈。

[0147] 在一个实施例中,计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤:获取担保圈的风险评分,其中,风险评分用于表示担保圈的风险程度;按照风险评分的大小,对目标用户担保关系图谱中的担保圈进行排序;根据排序后的顺序展示担保圈。

[0148] 在一个实施例中,计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤:获取担保圈内的担保总数值以及每个节点对应的属性信息;通过设定的评分策略分别计算担保圈内的担保总数值对应的评分项以及每个节点对应的评分项;根据担保圈内的担保总数值对应的评分项、每个节点对应的评分项以及担保圈内节点的个数,计算担保圈的风险评分。

[0149] 在一个实施例中,计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤:计算担保圈内的担保总数值对应的评分项与每个节点对应的评分项的和;将所述和除以担保圈内节点的个数,得到担保圈的风险评分。

[0150] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的计算机程序可存储于一非易失性计算机可读取存储介质中,该计算机程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用,均可包括非易失性和易失性存储器中的至少一种。非易失性存储器可包括只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、磁带、软盘、闪存或光存储器等。易失性存储器可包括随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)或外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限,RAM可以是多种形式,比如静态随机存取存储器(Static Random Access Memory,SRAM)或动态随机存取存储器(Dynamic Random Access Memory,DRAM)等。

[0151] 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0152] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

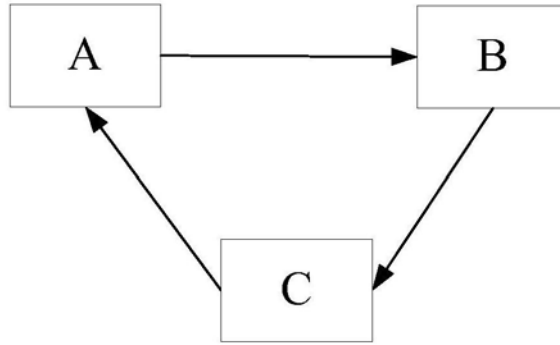


图1

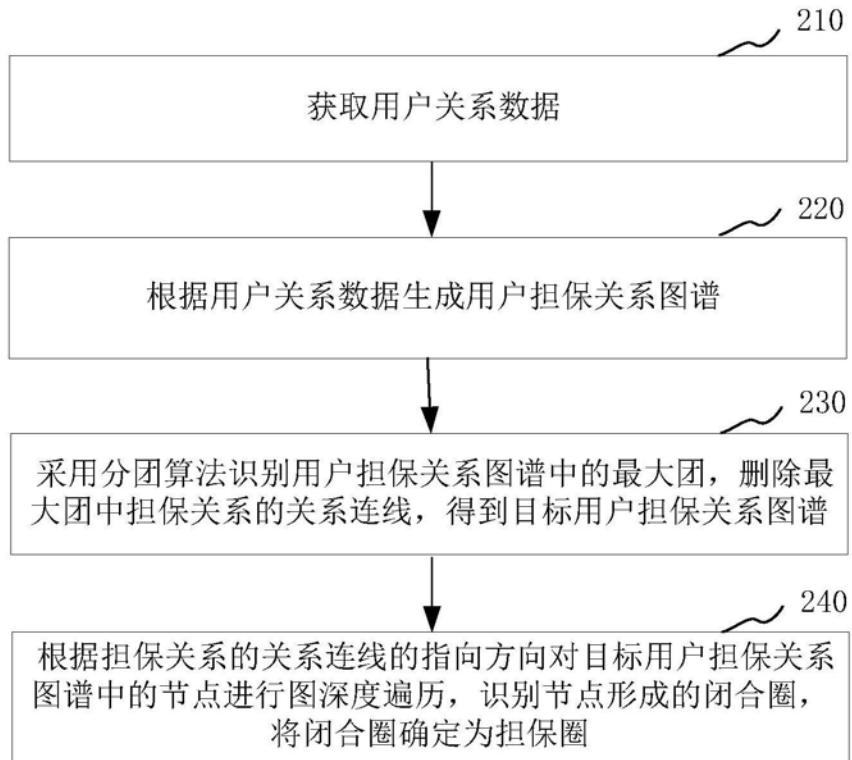


图2

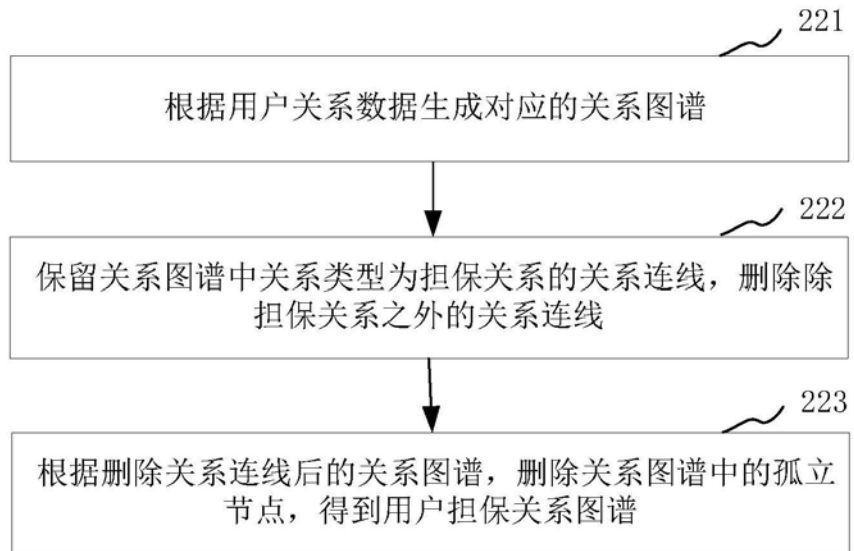


图3

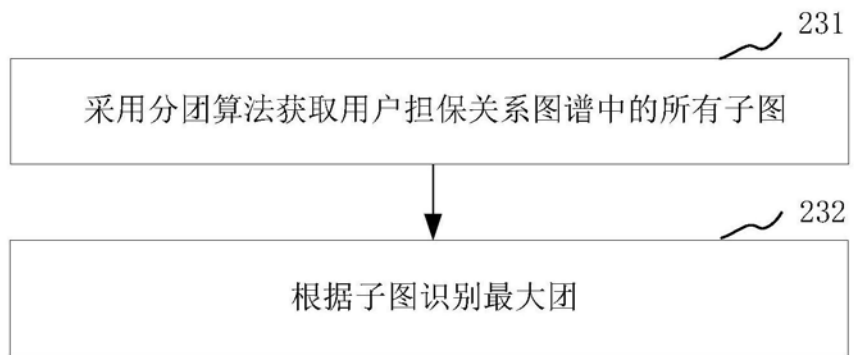


图4

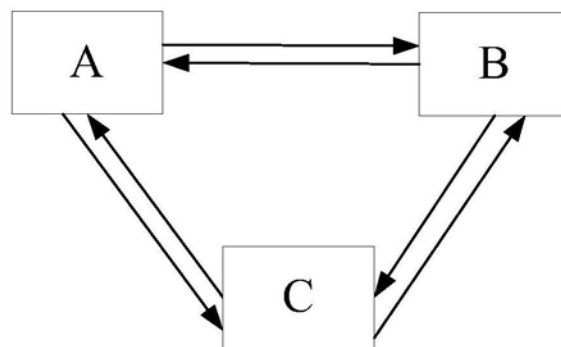


图5

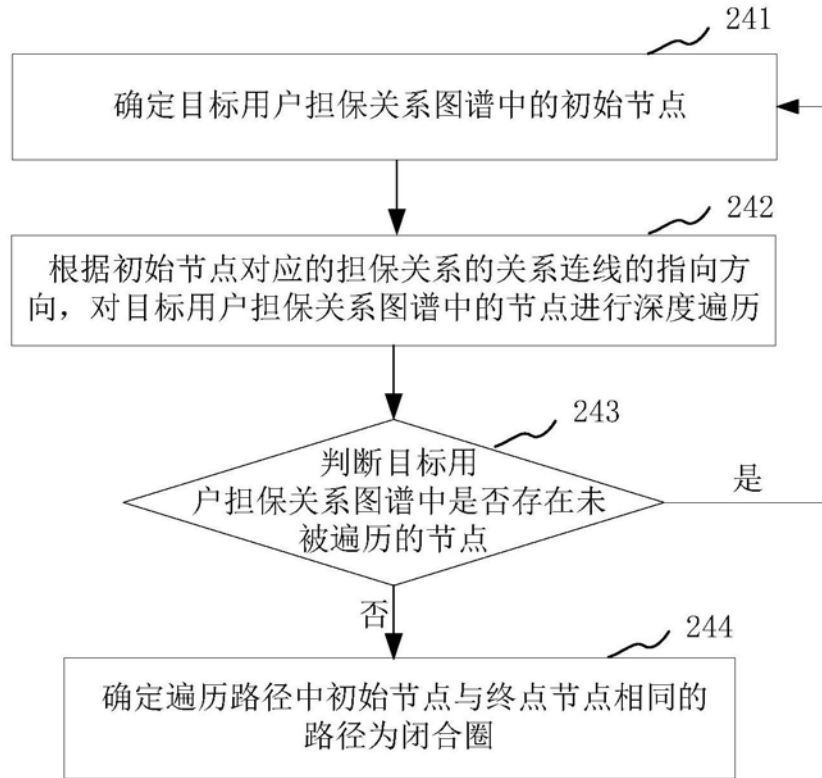


图6

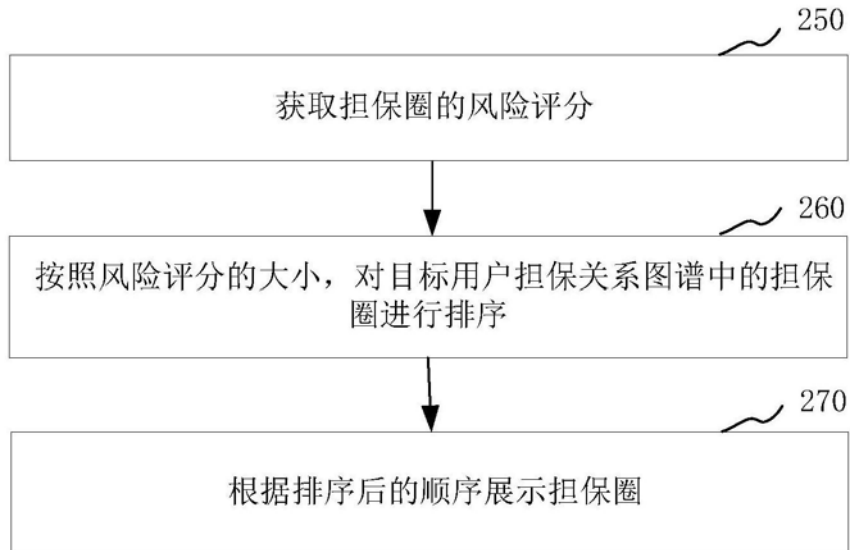


图7

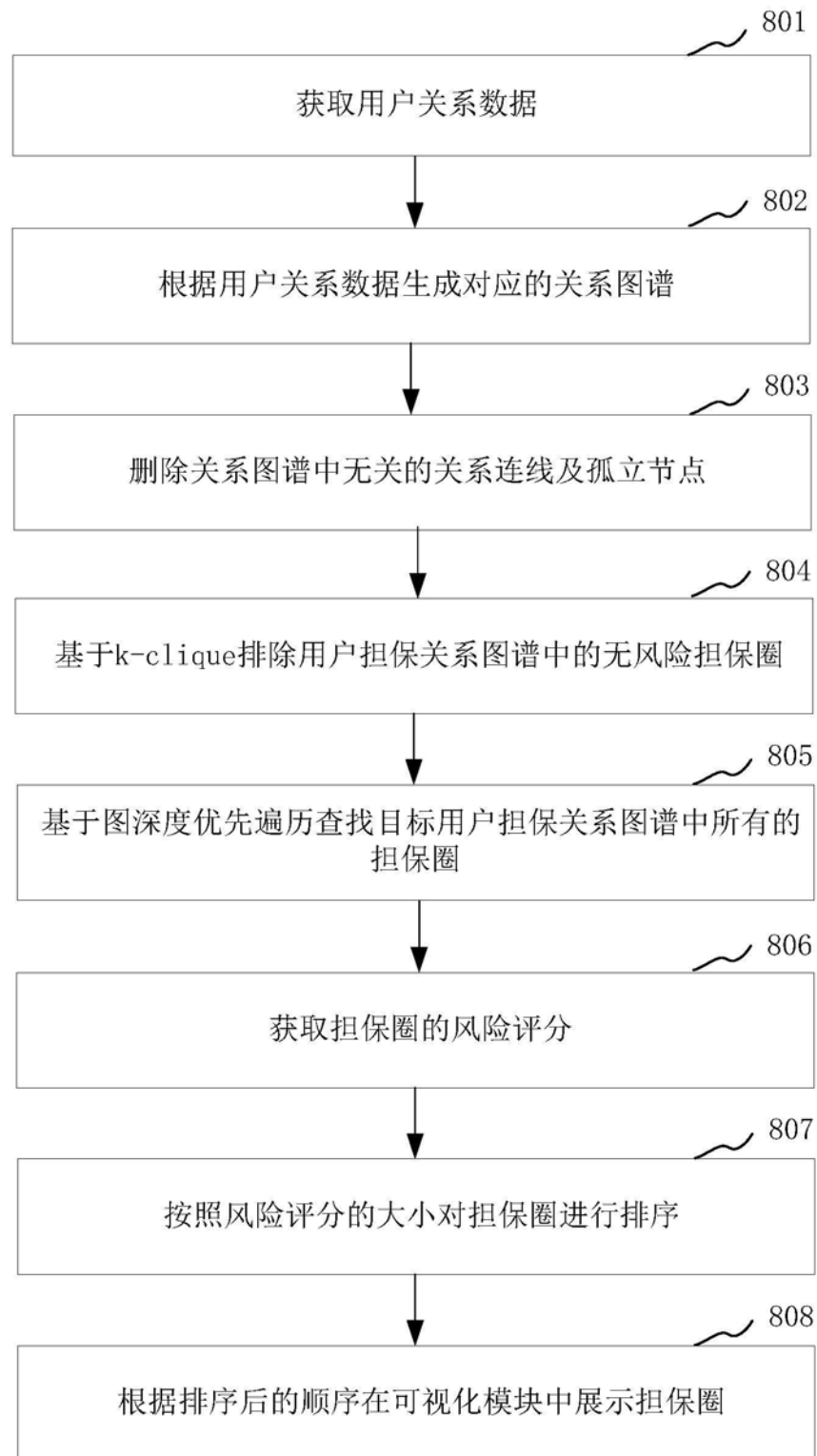


图8

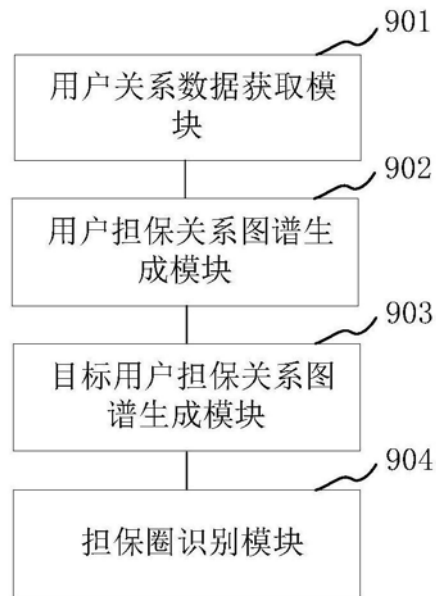


图9

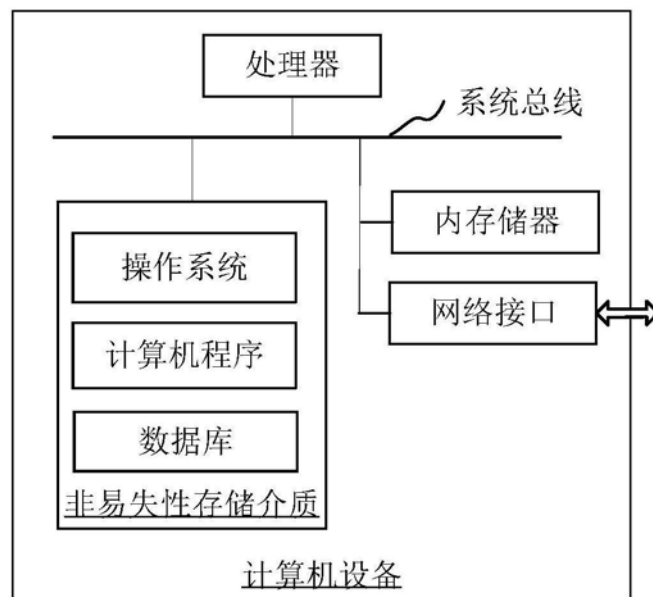


图10

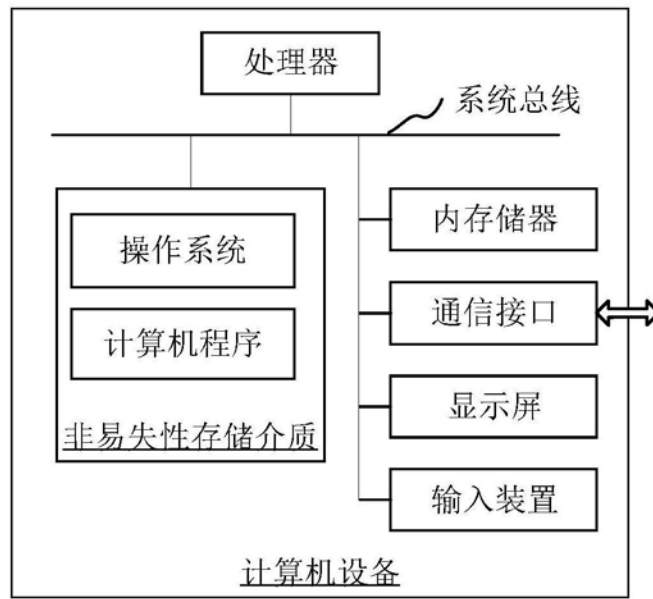


图11