



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104104577 A

(43) 申请公布日 2014. 10. 15

(21) 申请号 201310117571. 9

(22) 申请日 2013. 04. 01

(71) 申请人 诺基亚公司
地址 芬兰埃斯波

(72) 发明人 A·钦 田继雷

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256
代理人 鄢迅 李峥宇

(51) Int. Cl.
H04L 12/58 (2006. 01)

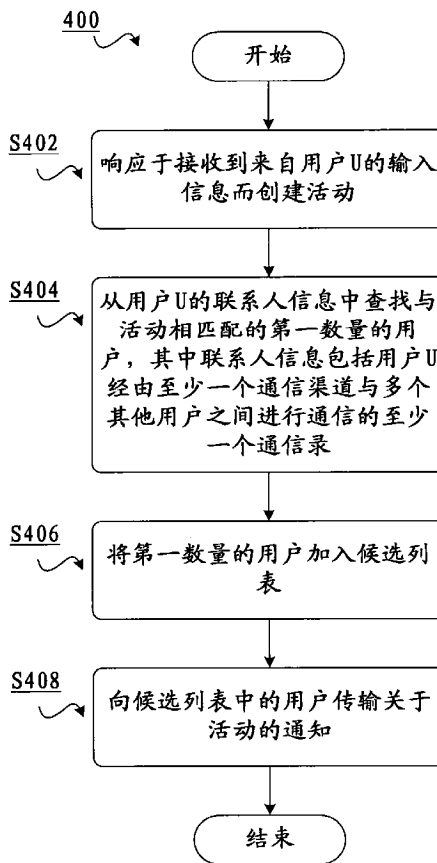
权利要求书5页 说明书11页 附图8页

(54) 发明名称

用于传输信息的方法和装置

(57) 摘要

本发明的各实施方式提供了用于传输信息的方法和装置。在一个实施方式中,提供了一种用于传输信息的方法,包括:响应于接收到来自用户U的输入信息而创建活动;从用户U的联系人信息中查找与活动相匹配的第一数量的用户;将第一数量的用户加入候选列表;以及向候选列表中的用户传输关于活动的通知;其中联系人信息包括用户U经由至少一个通信渠道与多个其他用户之间进行通信的至少一个通信录。在其他实施方式中,还提供了用于传输信息的装置。



1. 一种用于传输信息的方法,包括:
 - 响应于接收到来自用户 U 的输入信息而创建活动;
 - 从所述用户 U 的联系人信息中查找与所述活动相匹配的第一数量的用户;
 - 将所述第一数量的用户加入候选列表;以及
 - 向所述候选列表中的用户传输关于所述活动的通知;
 - 其中所述联系人信息包括所述用户 U 经由至少一个通信渠道与多个其他用户之间进行通信的至少一个通信录。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,进一步包括:在至少一个轮次中,
 - 从所述候选列表中的一个用户 C 的联系人信息中查找与所述活动相匹配的第二数量的用户;
 - 将所述第二数量的用户加入所述候选列表;以及
 - 向所述第二数量的用户传输所述通知。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法,其中从所述用户 U 的联系人信息中查找与所述活动相匹配的第一数量的用户包括:
 - 计算所述用户 U 与所述多个其他用户中的用户之间的紧密度;
 - 从所述多个其他用户中选择紧密度最高的第一数量的用户。
4. 根据权利要求 3 所述的方法,其中计算所述用户 U 与所述多个其他用户中的用户之间的紧密度包括:针对所述多个其他用户中的一用户 U_i ,
 - 获取所述至少一个通信渠道中的每个通信渠道 C_j 的权重 W_j ;
 - 获取所述用户 U 与所述用户 U_i 经由通信渠道 C_j 进行通信的频率 R_j^i ;以及
 - 计算所述用户 U 与所述用户 U_i 的紧密度 $CR_i = \sum W_j \cdot R_j^i$ 。
5. 根据权利要求 4 所述的方法,其中所述频率 R_j^i 是基于所述用户 U 与所述用户 U_i 之间经由所述通信渠道 C_j 进行通信的次数、以及所述用户 U 与所述用户 U_i 之间进行通信的总次数的比值来计算的。
6. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法,进一步包括:
 - 接收来自所述候选列表中的用户的反馈,所述反馈的类型至少包括“参加”;
 - 响应于所述候选列表中的用户 A 的反馈类型为“参加”,将所述用户 A 加入参与人列表;
 - 以及
 - 向所述用户 U 呈现所述参与人列表。
7. 根据权利要求 6 所述的方法,其中将所述用户 A 加入参与人列表之前进一步包括:
 - 基于所述用户 U、所述用户 A 以及所述参与人列表中的每个用户构造用户集合,所述用户集合包括 N 个用户;以及
 - 响应于以下中的任一项,将所述用户 A 加入参与人列表:所述用户集合中的每个用户与其余用户之间的关联关系的方差为最小,以及所述用户集合中的每个用户与其余用户之间的连通性的和为最大。
8. 根据权利要求 7 所述的方法,其中所述方差基于如下来计算:
 - 计算所述用户集合中的任意两个用户 U_r 和 U_s 之间的紧密度 $c_{r,s}$,其中 $1 \leq r, s \leq N$;
 - 计算所述用户集合中的每个用户 U_r 的活跃指标 $SI_r = \sum_{s=1}^N c_{r,s}$;以及

所述方差 $VAR(SI) = \frac{\sum_{r=1}^N [SI_r - MEAN(SI)]^2}{N}$, 其中 $MEAN(SI) = \frac{\sum_{r=1}^N SI_r}{N}$ 。

9. 根据权利要求 7 所述的方法, 其中所述连通性指标基于如下来计算:

计算所述用户集合中的任意两个用户 U_r 和 U_s 之间的连通性 $ci_{r,s}$, 其中 $1 \leq r, s \leq N$;

以及

所述连通性指标 $CI = \frac{\sum_{r=1}^N \sum_{s=1}^N ci_{r,s}}{N}$ 。

10. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法, 进一步包括:

响应于所述联系人信息包括多个通信录, 基于交叉链接算法来获取所述多个其他用户中的一用户在所述多个通信录中的联系人之间的映射关系。

11. 一种用于传输信息的装置, 包括:

创建模块, 配置用于响应于接收到来自用户 U 的输入信息而创建活动;

查找模块, 配置用于从所述用户 U 的联系人信息中查找与所述活动相匹配的第一数量的用户;

添加模块, 配置用于将所述第一数量的用户加入候选列表; 以及

传输模块, 配置用于向所述候选列表中的用户传输关于所述活动的通知;

其中所述联系人信息包括所述用户 U 经由至少一个通信渠道与多个其他用户之间进行通信的至少一个通信录。

12. 根据权利要求 11 所述的装置, 进一步包括:

第二查找模块, 配置用于在至少一个轮次中, 从所述候选列表中的一个用户 C 的联系人信息中查找与所述活动相匹配的第二数量的用户;

第二添加模块, 配置用于将所述第二数量的用户加入所述候选列表; 以及

第二传输模块, 配置用于向所述第二数量的用户传输所述通知。

13. 根据权利要求 11 或 12 所述的装置, 其中所述查找模块包括:

紧密度计算模块, 配置用于计算所述用户 U 与所述多个其他用户中的用户之间的紧密度;

选择模块, 配置用于从所述多个其他用户中选择紧密度最高的第一数量的用户。

14. 根据权利要求 13 所述的装置, 其中所述紧密度计算模块包括:

权重获取模块, 配置用于针对所述多个其他用户中的一用户 U_i , 取所述至少一个通信渠道中的每个通信渠道 C_j 的权重 W_j ;

频率获取模块, 配置用于获取所述用户 U 与所述用户 U_i 经由通信渠道 C_j 进行通信的频率 R_j^i ; 以及

计算模块, 配置用于计算所述用户 U 与所述用户 U_i 的紧密度 $CR_i = \sum W_j \cdot R_j^i$ 。

15. 根据权利要求 14 所述的装置, 其中所述频率 R_j^i 是基于所述用户 U 与所述用户 U_i 之间经由所述通信渠道 C_j 进行通信的次数、以及所述用户 U 与所述用户 U_i 之间进行通信的总次数的比值来计算的。

16. 根据权利要求 11 或 12 所述的装置, 进一步包括:

接收模块, 配置用于接收来自所述候选列表中的用户的反馈, 所述反馈的类型至少包

括“参加”；

参与者添加模块，配置用于响应于所述候选列表中的用户 A 的反馈类型为“参加”，将所述用户 A 加入参与者列表；以及

呈现模块，配置用于向所述用户 U 呈现所述参与者列表。

17. 根据权利要求 16 所述的装置，进一步包括：

构造模块，配置用于基于所述用户 U、所述用户 A 以及所述参与者列表中的每个用户构造用户集合，所述用户集合包括 N 个用户；以及

过滤模块，配置用于响应于以下中的任一项，将所述用户 A 加入参与者列表：所述用户集合中的每个用户与其余用户之间的关联关系的方差为最小，以及所述用户集合中的每个用户与其余用户之间的连通性的和为最大。

18. 根据权利要求 17 所述的装置，其中所述方差基于如下来计算：

计算所述用户集合中的任意两个用户 U_r 和 U_s 之间的紧密度 $c_{r,s}$ ，其中 $1 \leq r, s \leq N$ ；

计算所述用户集合中的每个用户 U_r 的活跃指标 $SI_r = \sum_{s=1}^N c_{r,s}$ ；以及

所述方差 $VAR(SI) = \frac{\sum_{r=1}^N [SI_r - MEAN(SI)]^2}{N}$ ，其中 $MEAN(SI) = \frac{\sum_{r=1}^N SI_r}{N}$ 。

19. 根据权利要求 17 所述的装置，其中所述连通性指标基于如下来计算：

计算所述用户集合中的任意两个用户 U_r 和 U_s 之间的连通性 $ci_{r,s}$ ，其中 $1 \leq r, s \leq N$ ；

以及

所述连通性指标 $CI = \frac{\sum_{r=1}^N \sum_{s=1}^N ci_{r,s}}{N}$ 。

20. 根据权利要求 11 或 12 所述的装置，进一步包括：

获取模块，配置用于响应于所述联系人信息包括多个通信录，基于交叉链接算法来获取所述多个其他用户中的一用户在所述多个通信录中的联系人之间的映射关系。

21. 一种用于传输信息的装置，包括：

至少一个处理器和包括计算机程序代码的至少一个存储器，其中所述至少一个存储器和所述计算机程序代码配置用于利用所述至少一个处理器使得所述装置：

响应于接收到来自用户 U 的输入信息而创建活动；

从所述用户 U 的联系人信息中查找与所述活动相匹配的第一数量的用户；

将所述第一数量的用户加入候选列表；以及

向所述候选列表中的用户传输关于所述活动的通知；

其中所述联系人信息包括所述用户 U 经由至少一个通信渠道与多个其他用户之间进行通信的至少一个通信录。

22. 根据权利要求 21 所述的装置，其中所述至少一个存储器和所述计算机程序代码进一步配置用于利用所述至少一个处理器使得所述装置：在至少一个轮次中，

从所述候选列表中的一个用户 C 的联系人信息中查找与所述活动相匹配的第二数量的用户；

将所述第二数量的用户加入所述候选列表；以及

向所述第二数量的用户传输所述通知。

23. 根据权利要求 21 或 22 所述的装置,其中所述至少一个存储器和所述计算机程序代码进一步配置用于利用所述至少一个处理器使得所述装置:

计算所述用户 U 与所述多个其他用户中的用户之间的紧密度;

从所述多个其他用户中选择紧密度最高的第一数量的用户。

24. 根据权利要求 23 所述的装置,其中所述至少一个存储器和所述计算机程序代码进一步配置用于利用所述至少一个处理器使得所述装置:针对所述多个其他用户中的一用户 U_i ,

获取所述至少一个通信渠道中的每个通信渠道 C_j 的权重 W_j ;

获取所述用户 U 与所述用户 U_i 经由通信渠道 C_j 进行通信的频率 R_j^i ;以及

计算所述用户 U 与所述用户 U_i 的紧密度 $CR_i = \sum W_j \cdot R_j^i$ 。

25. 根据权利要求 24 所述的装置,其中所述频率 R_j^i 是基于所述用户 U 与所述用户 U_i 之间经由所述通信渠道 C_j 进行通信的次数、以及所述用户 U 与所述用户 U_i 之间进行通信的总次数的比值来计算的。

26. 根据权利要求 21 或 22 所述的装置,其中所述至少一个存储器和所述计算机程序代码进一步配置用于利用所述至少一个处理器使得所述装置:

接收来自所述候选列表中的用户的反馈,所述反馈的类型至少包括“参加”;

响应于所述候选列表中的用户 A 的反馈类型为“参加”,将所述用户 A 加入参与人列表;以及

向所述用户 U 呈现所述参与人列表。

27. 根据权利要求 26 所述的装置,其中所述至少一个存储器和所述计算机程序代码进一步配置用于利用所述至少一个处理器使得所述装置:

基于所述用户 U 、所述用户 A 以及所述参与人列表中的每个用户构造用户集合,所述用户集合包括 N 个用户;以及

响应于以下中的任一项,将所述用户 A 加入参与人列表:所述用户集合中的每个用户与其余用户之间的关联关系的方差为最小,以及所述用户集合中的每个用户与其余用户之间的连通性的和为最大。

28. 根据权利要求 27 所述的装置,其中所述方差基于如下来计算:

计算所述用户集合中的任意两个用户 U_r 和 U_s 之间的紧密度 $c_{r,s}$,其中 $1 \leq r, s \leq N$;

计算所述用户集合中的每个用户 U_r 的活跃指标 $SI_r = \sum_{s=1}^N c_{r,s}$;以及

所述方差 $VAR(SI) = \frac{\sum_{r=1}^N [SI_r - MEAN(SI)]^2}{N}$,其中 $MEAN(SI) = \frac{\sum_{r=1}^N SI_r}{N}$ 。

29. 根据权利要求 27 所述的装置,其中所述连通性指标基于如下来计算:

计算所述用户集合中的任意两个用户 U_r 和 U_s 之间的连通性 $ci_{r,s}$,其中 $1 \leq r, s \leq N$;以及

所述连通性指标 $CI = \frac{\sum_{r=1}^N \sum_{s=1}^N ci_{r,s}}{N}$ 。

30. 根据权利要求 21 或 22 所述的装置,其中所述至少一个存储器和所述计算机程序代码进一步配置用于利用所述至少一个处理器使得所述装置:

响应于所述联系人信息包括多个通信录,基于交叉链接算法来获取所述多个其他用户中的一用户在所述多个通信录中的联系人之间的映射关系。

31. 一种存储程序指令的计算机可读存储介质,所述程序指令使得至少一个处理器执行如权利要求 1-10 中任一项所述的方法。

用于传输信息的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明的各实施方式涉及数据传输,更具体地,涉及用于在通信终端之间传输信息的方法和装置。

背景技术

[0002] 随着通信终端的硬件和软件技术的发展,通信终端所提供的计算能力越来越强,并且随着移动通信技术的不断进步,通信终端所支持的带宽也越来越大。这些技术进步都为拓展通信终端的功能提供了底层支持。

[0003] 目前,某些通信终端已经能够支持语音通信以外的其他通信渠道,诸如,短消息服务、多媒体消息服务、电子邮件服务、即时消息服务等等。这些服务为增强各个用户之间的沟通提供了诸多便利。例如,当用户期望与多个其他用户通信(例如,通知多个用户参与会议)时,该用户可以选择通信终端所支持的各种通信渠道。

[0004] 尽管目前某些通信工具可以支持群发功能(例如,短消息服务等),然而用户需要从通信录中手工选择联系人,并将这些联系人加入群发列表,才能进行发送。此外,用户的联系人可能会分布在多个通信工具的通信录中,此时用户不得不逐一登录各种通信工具,并在相应的通信录中选择潜在目标才能发送通知。进一步,经由多个通信渠道收集其他用户的反馈信息,并记录各个用户是否参与会议,也将需要大量的重复操作。

[0005] 设想,当用户(诸如,会议组织者)需要经由多种通信渠道来向数十甚至上百人发送通知时,其工作量可想而知。尤其是当存在多种通信渠道来联系特定用户时,如何组织并协调这些通信渠道以提供更方便的通信功能,已经引起软件和服务提供者的关注。

发明内容

[0006] 因而,期望开发出一种能够支持用户以更为简单、方便的方式来向其他潜在目标传输信息的技术方案,期望该技术方案能够向用户(例如,组织者)自动推荐潜在目标联系人,并且能够通过最有效的通信渠道来向各个联系人自动传输信息,从而尽量减少用户的手工操作。进一步,还期望该技术方案能够以更为有效的方式在与该用户的好友(或者好友的好友)之间传播通知,从而寻找适当的受众。另一方面,还期望该技术方案能够自动采集来自潜在目标的反馈,并告知发起通知的用户。

[0007] 根据本发明的一个方面,提供了一种用于传输信息的方法,包括:响应于接收到来自用户U的输入信息而创建活动;从用户U的联系人信息中查找与活动相匹配的第一数量的用户;将第一数量的用户加入候选列表;以及向候选列表中的用户传输关于活动的通知;其中联系人信息包括用户U经由至少一个通信渠道与多个其他用户之间进行通信的至少一个通信录。

[0008] 根据本发明的一个方面,提供了一种用于传输信息的装置,包括:创建模块,配置用于响应于接收到来自用户U的输入信息而创建活动;查找模块,配置用于从用户U的联系人信息中查找与活动相匹配的第一数量的用户;添加模块,配置用于将第一数量的用户加

入候选列表；以及传输模块，配置用于向候选列表中的用户传输关于活动的通知；其中联系人信息包括用户 U 经由至少一个通信渠道与多个其他用户之间进行通信的至少一个通信录。

[0009] 根据本发明的一个方面，提供了一种用于传输信息的装置，包括：至少一个处理器和包括计算机程序代码的至少一个存储器，其中至少一个存储器和计算机程序代码配置用于利用至少一个处理器使得装置：响应于接收到来自用户 U 的输入信息而创建活动；从用户 U 的联系人信息中查找与活动相匹配的第一数量的用户；将第一数量的用户加入候选列表；以及向候选列表中的用户传输关于活动的通知；其中联系人信息包括用户 U 经由至少一个通信渠道与多个其他用户之间进行通信的至少一个通信录。

[0010] 根据本发明的一个方面，提供了一种存储程序指令的计算机可读存储介质，程序指令使得至少一个处理器执行：响应于接收到来自用户 U 的输入信息而创建活动；从用户 U 的联系人信息中查找与活动相匹配的第一数量的用户；将第一数量的用户加入候选列表；以及向候选列表中的用户传输关于活动的通知；其中联系人信息包括用户 U 经由至少一个通信渠道与多个其他用户之间进行通信的至少一个通信录。

[0011] 采用本发明的各个实施方式所述的技术方案，可以大大降低用户的人工操作，并且支持用户经由通信终端实现更有效的沟通。

附图说明

[0012] 结合附图并参考以下详细说明，本发明各实施方式的特征、优点及其他方面将变得更加明显，在此以示例性而非限制性的方式示出了本发明的若干实施方式。在附图中：

[0013] 图 1 示意性示出了适于实现本发明实施方式的示例性计算系统的框图；

[0014] 图 2 示意性示出了根据一个解决方案的用于向目标用户传输信息的方法的架构图；

[0015] 图 3 示意性示出了根据本发明的一个实施方式的用于传输信息的技术方案的架构图；

[0016] 图 4 示意性示出了根据本发明的一个实施方式的用于传输信息的方法的流程图；

[0017] 图 5 示意性示出了根据本发明的一个实施方式的用于在多个层级中传输信息的示意图；

[0018] 图 6 示意性示出了根据本发明的一个实施方式的、基于当前用户和参与人列表中的用户构造的拓扑图；

[0019] 图 7 示意性示出了根据本发明的一个实施方式的、向如图 6 所示的拓扑图中加入新的用户后的示意图；

[0020] 图 8 示意性示出了根据本发明的一个实施方式的方法的可选步骤的示意图；以及

[0021] 图 9 示意性示出了根据本发明的一个实施方式的用于传输信息的装置的示意图。

具体实施方式

[0022] 下面将参照附图更详细地描述本公开的优选实施方式。虽然附图中显示了本公开的优选实施方式，然而应该理解，可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施方式所限制。相反，提供这些实施方式是为了使本公开更加透彻和完整，并且能够将本公开的

范围完整地传达给本领域的技术人员。

[0023] 所属技术领域的技术人员知道,本发明可以实现为系统、方法或计算机程序产品。因此,本公开可以具体实现为以下形式,即:可以是完全的硬件、也可以是完全的软件(包括固件、驻留软件、微代码等),还可以是硬件和软件结合的形式,本文一般称为“电路”、“模块”或“系统”。此外,在一些实施例中,本发明还可以实现为在一个或多个计算机可读介质中的计算机程序产品的形式,该计算机可读介质中包含计算机可读的程序代码。

[0024] 可以采用一个或多个计算机可读的介质的任意组合。计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质。计算机可读存储介质例如可以是——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。计算机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、便携式计算机磁盘、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、便携式紧凑磁盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本文件中,计算机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。

[0025] 计算机可读的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,其中承载了计算机可读的程序代码。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。计算机可读的信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质,该计算机可读介质可以发送、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。

[0026] 计算机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、电线、光缆、RF等等,或者上述的任意合适的组合。

[0027] 可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本发明操作的计算机程序代码,所述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言—诸如Java、Smalltalk、C++,还包括常规的过程式程序设计语言—诸如“C”语言或类似的设计语言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中,远程计算机可以通过任意种类的网络——包括局域网(LAN)或广域网(WAN)—连接到用户计算机,或者,可以连接到外部计算机(例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。

[0028] 下面将参照本发明实施例的方法、装置(系统)和计算机程序产品的流程图和/或框图描述本发明。应当理解,流程图和/或框图的每个方框以及流程图和/或框图中各方框的组合,都可以由计算机程序指令实现。这些计算机程序指令可以提供给通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处理装置的处理器,从而生产出一种机器,这些计算机程序指令通过计算机或其他可编程数据处理装置执行,产生了实现流程图和/或框图中的方框中规定的功能/操作的装置。

[0029] 也可以把这些计算机程序指令存储在能使得计算机或其他可编程数据处理装置以特定方式工作的计算机可读介质中,这样,存储在计算机可读介质中的指令就产生出一个包括实现流程图和/或框图中的方框中规定的功能/操作的指令装置(instruction means)的制造品(manufacture)。

[0030] 也可以把计算机程序指令加载到计算机、其他可编程数据处理装置、或其他设备上,使得在计算机、其他可编程数据处理装置或其他设备上执行一系列操作步骤,以产生计算机实现的过程,从而使得在计算机或其他可编程装置上执行的指令能够提供实现流程图和 / 或框图中的方框中规定的功能 / 操作的过程。

[0031] 应当注意,本发明的实施方式可以在具有计算能力、数据存储能力和网络通信能力的各种数据处理装置中实现,例如,可以在通信网络中的服务器处实现,或者,在通信终端的计算能力、存储能力以及传输带宽允许的情况下,还可以在通信终端处实现。在下文中,仅以图 1 中的计算机系统 / 服务器为例说明可以实现本发明的数据处理装置的具体细节。

[0032] 图 1 示出了适于用来实现本发明实施方式的示例性计算机系统 / 服务器 12 的框图。图 1 显示的计算机系统 / 服务器 12 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。

[0033] 如图 1 所示,计算机系统 / 服务器 12 以通用计算设备的形式表现。计算机系统 / 服务器 12 的组件可以包括但不限于:一个或者多个处理器或者处理单元 16,系统存储器 28,连接不同系统组件(包括系统存储器 28 和处理单元 16)的总线 18。

[0034] 总线 18 表示几类总线结构中的一种或多种,包括存储器总线或者存储器控制器,外围总线,图形加速端口,处理器或者使用多种总线结构中的任意总线结构的局域总线。举例来说,这些体系结构包括但不限于工业标准体系结构 (ISA) 总线,微通道体系结构 (MAC) 总线,增强型 ISA 总线、视频电子标准协会 (VESA) 局域总线以及外围组件互连 (PCI) 总线。

[0035] 计算机系统 / 服务器 12 典型地包括多种计算机系统可读介质。这些介质可以是任何能够被计算机系统 / 服务器 12 访问的可用介质,包括易失性和非易失性介质,可移动的和不可移动的介质。

[0036] 系统存储器 28 可以包括易失性存储器形式的计算机系统可读介质,例如随机存取存储器 (RAM) 30 和 / 或高速缓存存储器 32。计算机系统 / 服务器 12 可以进一步包括其他可移动 / 不可移动的、易失性 / 非易失性计算机系统存储介质。仅作为举例,存储系统 34 可以用于读写不可移动的、非易失性磁介质(图 1 未显示,通常称为“硬盘驱动器”)。尽管图 1 中未示出,可以提供用于对可移动非易失性磁盘(例如“软盘”)读写的磁盘驱动器,以及对可移动非易失性光盘(例如 CD-ROM, DVD-ROM 或者其他光介质)读写的光盘驱动器。在这些情况下,每个驱动器可以通过一个或者多个数据介质接口与总线 18 相连。存储器 28 可以包括至少一个程序产品,该程序产品具有一组(例如至少一个)程序模块,这些程序模块被配置以执行本发明各实施例的功能。

[0037] 具有一组(至少一个)程序模块 42 的程序 / 实用工具 40,可以存储在例如存储器 28 中,这样的程序模块 42 包括——但不限于——操作系统、一个或者多个应用程序、其他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。程序模块 42 通常执行本发明所描述的实施例中的功能和 / 或方法。

[0038] 计算机系统 / 服务器 12 也可以与一个或多个外部设备 14(例如键盘、指向设备、显示器 24 等)通信,还可与一个或者多个使得用户能与该计算机系统 / 服务器 12 交互的设备通信,和 / 或与使得该计算机系统 / 服务器 12 能与一个或多个其他计算设备进行通信的任何设备(例如网卡,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 22 进行。并且,计算机系统 / 服务器 12 还可以通过网络适配器 20 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 20 通过总线 18 与计算机系统 / 服务器 12 的其他模块通信。应当明白,尽管图中未示出,可以结合计算机系统 / 服务器 12 使用其他硬件和 / 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。

[0039] 图 2 示意性示出了根据一个解决方案的用于向目标用户传输信息的方法的架构图 200。根据现有技术,用户需要手工登录在一个或者多个计算设备 (诸如,移动通信终端、计算机等) 上安装的一个或者多个通信工具,并从联系人信息 210 (例如,包括移动通信终端上的电话通信录 212, 计算机上的电子邮件通信录 214) 中选择不同的联系人,继而经由如箭头 A-C 所示的多种通信渠道,来以人工方式分别向各个用户传输信息。

[0040] 为降低上述示例中人工劳动的复杂性,本发明的各个实施方式可以支持用户通过在单一通信装置上的操作,来实现向多个用户传输 (例如,可以经由多个通信渠道) 信息的技术方案。图 3 示意性示出了根据本发明的一个实施方式的用于传输信息的技术方案的架构图 300。例如,可以接收由用户 (例如,组织者) 指定的时间、地点和主题 310,并基于这些信息来创建 (如箭头 A 所示) 活动 312。

[0041] 继而,可以从联系人信息 310 中查找潜在目标的联系方式,以便经由适当的通信渠道来向各个用户传输消息 (如箭头 C 所示)。在此实施方式中,联系人信息 310 包括用户 U 经由不同通信渠道 (例如,电话、电子邮件等) 与多个其他用户之间进行通信的多个通信录 (例如,电话通信录 312 和电子邮件通信录 314)。

[0042] 在本发明的一个实施方式中,提供了一种用于传输信息的方法,包括:响应于接收到来自用户 U 的输入信息而创建活动;从用户 U 的联系人信息中查找与活动相匹配的第一数量的用户;将第一数量的用户加入候选列表;以及向候选列表中的用户传输关于活动的通知;其中联系人信息包括用户 U 经由至少一个通信渠道与多个其他用户之间进行通信的至少一个通信录。

[0043] 图 4 示意性示出了根据本发明的一个实施方式的用于传输信息的方法的流程图 400。在步骤 S402 处,响应于接收到来自用户 U 的输入信息而创建活动。例如,可以在用户的通信终端处提示用户输入活动时间、活动地点、活动主题,或者还可以包括额度参与人数等其他信息。在已经采集到来自用户的输入信息的情况下,本发明所述的方法可以在无需人工干预的情况下自动完成。

[0044] 在步骤 S404 处,从用户 U 的联系人信息中查找与活动相匹配的第一数量的用户,应当注意,此处的联系人信息包括用户 U 经由至少一个通信渠道与多个其他用户之间进行通信的至少一个通信录。以此方式,用户不必在一个或者多个通信终端上登录多个通信工具,即可访问与这些通信工具相关联的通信录。

[0045] 可以基于多种方式来查找与活动相匹配的用户,例如,可以将通信录中用户简档 (profile) 中的个人爱好与活动主题相一致的用户作为相匹配的用户;可以将曾经与用户 U 频繁通信的用户作为相匹配的用户;或者,还可以基于其他标准来进行查找。

[0046] 在步骤 S406 处,将第一数量的用户加入候选列表。可以将步骤 S404 处找到的用户作为潜在目标,并将其加入候选列表。设置候选列表的目的在于维护在如步骤 S404 的

搜索步骤中、以及在后续其他搜索步骤中找到的潜在目标。继而，在步骤 S408 处，向候选列表中的用户传输关于活动的通知。在此实施方式中，可以经由联系人信息中所涉及的多种通信渠道来传输通知。

[0047] 在本发明的一个实施方式中，向候选列表中的用户传输关于活动的通知包括：获取与候选列表中的每个用户相对应的通信渠道；以及分别经由相对应的通信渠道，向候选列表中的每个用户传输通知。例如，对于候选列表中的特定用户 Alan，可以基于用户 U 与 Alan 之间的通信历史，来确定两人最频繁使用的通信渠道（例如，电子邮件），并采用该通信渠道来传输通知。例如，Alan 可以在自己的移动终端处查看该通知。

[0048] 组织者的联系人列表中的用户数量可能是有限的，如果仅依赖于组织者一个人的社会关系来传输信息，则潜在受众的人数和范围可能都是有限的。尤其是期望向尽可能多的潜在目标发送通知时，这一实施方式的效率还有待提高。

[0049] 在本发明的一个实施方式中，进一步包括：在至少一个轮次中，从候选列表中的一个用户 C 的联系人信息中查找与活动相匹配的第二数量的用户；将第二数量的用户加入候选列表；以及向该第二数量的用户传输通知。

[0050] 在此实施方式中，还允许候选列表中的用户进一步转发他 / 她已经接收到的通知。例如，可以响应于接收到来自该用户 C 的转发命令来转发，或者还可以默认直接转发。以此方式，相对于基于用户 U 的联系人信息进行的第一轮传输而言，该用户 C 是接收者；而在基于用户 C 的联系人信息进行的转发中，该用户 C 变为发送者。在转发过程中，用户 C 的地位类似于上文参见图 4 所示的用户 U，并且可以基于类似方式执行转发操作。

[0051] 图 5 示意性示出了根据本发明的一个实施方式的用于在多个层级中传输信息的示意图 500。如图 5 所示，用户 510 可以按照如图 4 所示的方法来向多个用户（如第一层级 520 处所示）传输通知。继而，第一层级 520 处的用户还可以分别基于自身的联系人信息来向其他用户（如第二层级 530 处所示）转发通知，并且第二层级 530 处的用户还可以向第三层级 540 处的用户转发通知，依次类推。

[0052] 以此方式，可以以直接或者间接方式来向多个潜在目标传输通知；并且，通过基于各种通信工具的通信录中的关联来转发通知，还可以保证接收到通知的用户之间存在某种联系（例如，在真实世界中彼此相识，或者已经经由某通信渠道成为好友，例如，社交网络中的好友等）。

[0053] 允许候选列表中的用户执行转发操作的一个优势在于，可以以更有效的方式向潜在目标传输信息。在现有技术中，组织者仅能够维护自身的联系人信息，不能也不可能访问其他用户的联系人信息，并且只能向数量有限的用户传输通知。然而在本发明的实施方式中，可以充分利用候选列表中的用户的联系人信息，不但可以向组织者的“好友”直接发送通知，还可以间接地向“好友”的“好友”发送通知。

[0054] 换言之，本发明可以允许组织者在无需维护大的联系人列表的情况下，通过在多个层级中“转发”通知来实现更高效的传输。此外，“转发”操作还可以邀请组织者或者其他受邀者不认识的用户来参加活动，从而促进受邀者扩大交友范围。例如，在该活动是技术研讨会的情况下，还可以促进技术人员分享研究和开发经验。

[0055] 在本发明的一个实施方式中，从用户 U 的联系人信息中查找与活动相匹配的第一数量的用户包括：计算用户 U 与多个其他用户中的用户之间的紧密度；从多个其他用户中

选择紧密度最高的第一数量的用户。

[0056] 当查找相匹配的用户时,可以认为组织者更倾向于向与自己关系密切的用户转发通知,当这些用户确认参加活动时,组织者可以与这些“密友”一起出席活动。因而,可以将组织者与其他用户之间的紧密度作为衡量是否匹配的一项标准。

[0057] 具体地,可以基于数值比较来衡量紧密度的高低。例如,可以认为两个用户之间的通信次数越多,则他们之间的紧密度越高;还可以考虑到不同通信渠道的差异,例如认为利用语音电话通信的紧密度要高于利用即时消息服务的紧密度,等等。

[0058] 基于上述原理,在本发明的一个实施方式中,计算用户 U 与多个其他用户中的用户之间的紧密度包括:针对多个其他用户中的一用户 U_i , 获取至少一个通信渠道中的每个通信渠道 C_j 的权重 W_j ; 获取用户 U 与用户 U_i 经由通信渠道 C_j 进行通信的频率 R_j^i ; 以及计算用户 U 与用户 U_i 的紧密度 $CR_i = \sum W_j \cdot R_j^i$ 。

[0059] 在此实施方式中,可以为每个通信渠道设置权重,假设存在 M 个通信渠道,则可以定义 $\sum_{j=1}^M W_j = 1$ 。例如, $W_{\text{电话}} = 0.5$, $W_{\text{电子邮件}} = 0.1$, $W_{\text{即时消息}} = 0.1$, $W_{\text{短消息}} = 0.1$, $W_{\text{多媒体消息}} = 0.1$, $W_{\text{在线社交网络}} = 0.1$ 等等。其中 $W_{\text{电话}} + W_{\text{电子邮件}} + W_{\text{即时消息}} + W_{\text{短消息}} + W_{\text{多媒体消息}} + W_{\text{在线社交网络}} = 1$ 。

[0060] 可以计算两个用户之间经由通信渠道 C_j 进行通信的频率 R_j^i 与该通信渠道 W_j 的权重的乘积 $W_j \cdot R_j^i$, 以便衡量两个用户在通信渠道 C_j 方面的紧密度。最后,可以将各个通信渠道的紧密度进行求和,作为两个用户之间的紧密度。通过求取组织者与每个其他用户之间的紧密度,可以对其他用户进行排序。进而,可以选取排名最高的多个用户(例如,前 10 个)来加入候选列表。在指定了活动的额度参与人数为 X 的情况下,例如还可以设置选取 $\lfloor X/2 \rfloor$ 个用户作为第一层级的用户(其中 $\lfloor \cdot \rfloor$ 为向下取整函数)。

[0061] 在本发明的一个实施方式中,频率 R_j^i 是基于用户 U 与用户 U_i 之间经由通信渠道 C_j 进行通信的次数、以及用户 U 与用户 U_i 之间进行通信的总次数的比值来计算的。在下文中将以示例方式描述如何计算两个用户之间的紧密度。例如,在用户 U 和用户 U_i 通过电话进行通信的次数为 10 次,通过电子邮件进行通信的次数为 80 次,通过即时消息进行通信的次数为 10 次的情况下,则:

[0062] 通过电话进行通信的频率 $R_{\text{电话}}^i = \frac{10}{10+80+10} = 0.1$;

[0063] 通过电子邮件进行通信的频率 $R_{\text{电子邮件}}^i = \frac{80}{10+80+10} = 0.8$;

[0064] 通过即时消息进行通信的频率 $R_{\text{即时消息}}^i = \frac{10}{10+80+10} = 0.1$ 。

[0065] 用户 U 和用户 U_i 之间的紧密度:

[0066] $CR_i = \sum W_j \cdot R_j^i = 0.5 * 0.1 + 0.1 * 0.8 + 0.1 * 0.1 = 0.14$ 。

[0067] 基于上文所述的方法,可以获得组织者与其他任意用户之间的紧密度的排序,继而从中选择紧密度最高的多个用户。

[0068] 在本发明的一个实施方式中,不但可以向潜在目标传输信息,还可以从这些潜在目标接收指示是否参与所通知活动的反馈。具体地,在本发明的一个实施方式中,进一步包

括:接收来自候选列表中的用户的反馈,反馈的类型至少包括“参加”;响应于候选列表中的用户 A 的反馈类型为“参加”,将用户 A 加入参与人列表;以及向用户 U 呈现参与人列表。例如,可以在用户 U 的移动终端处呈现参与人列表。

[0069] 反馈的类型例如可以包括“参加”、“不参加”、“待定”等类型,或者还可以包括参加人数的附加信息(例如,被通知用户还可以口头邀请其他人员参加)。此时,在参与人列表中的用户均为确认参加该活动的用户。例如,可以统计参与人列表中的人数,并且在人数小于额定参与人数时,允许其他用户加入。另外,在向参与人列表加入新用户之前,还可以判断该用户是否已经存在于参与人列表中。

[0070] 在本发明的一个实施方式中,将用户 A 加入参与人列表之前进一步包括:基于用户 U、用户 A 以及参与人列表中的每个用户构造用户集合,用户集合包括 N 个用户;以及响应于以下中的任一项,将用户 A 加入参与人列表:用户集合中的每个用户与其余用户之间的关联关系的方差为最小,以及用户集合中的每个用户与其余用户之间的连通性的和为最大。

[0071] 具体地,可以设置参与人应当遵循的规则。例如,为了确保参加活动的每个用户都认识一定数量的其他用户,可以规定每个用户认识的其他用户的数量差异不要过大;另外为了确保参与用户中不会出现孤立群组(即,该群组中的用户彼此互相认识,但不认识/几乎不认识群组以外的其他用户),还可以规定不向参与人列表中加入造成孤立群组的用户,等等。在本发明的上下文中,可以基于参与人列表中的用户构建拓扑图(例如,以用户为节点,以用户之间的紧密度为边),并基于图论的原理选择加入哪个/哪些用户。

[0072] 在本发明的一个实施方式中,上文所述的方差可以基于如下方式来计算:计算用户集合中的任意两个用户 U_r 和 U_s 之间的紧密度 $c_{r,s}$,其中 $1 \leq r, s \leq N$;计算用户集合中的

每个用户 U_r 的活跃指标 $SI_r = \sum_{s=1}^N c_{r,s}$; 以及方差 $VAR(SI) = \frac{\sum_{r=1}^N [SI_r - MEAN(SI)]^2}{N}$, 其中

$$MEAN(SI) = \frac{\sum_{r=1}^N SI_r}{N}。$$

[0073] 例如,可以采用上文所述的方式来计算任意两个用户 U_r 和 U_s 之间的紧密度 $c_{r,s}$,在上文所示公式中,活跃指标可以表示特定用户与其余用户之间的总体紧密度,活跃指标越高则表示认识参与列表中的其他人的可能性越大。当期望向参与人列表中加入新用户时,可以针对每个待添加用户计算上文所述的方差,继而从中选择将方差最小化的用户。

[0074] 应当注意,在此的连通性可以是两个用户之间的直接连通性,也可以是经由其他用户形成的间接连通性。例如,可以采用上文所述的计算紧密度的方法来计算两个用户 U_r 和 U_s 之间的直接连通性。当用户 U_r 和 U_s 之间不存在直接联系、但是用户 U_r 和 U_k 以及用户 U_k 和 U_s 之间存在直接联系时,可以基于用户 U_r 和 U_k 之间的紧密度 CR_{rk} 和用户 U_k 和 U_s 之间的紧密度 CR_{ks} , 计算用户 U_r 和 U_s 之间的间接连通性 CR_{rs} 。例如, $CR_{rs} = a*CR_{rk} + b*CR_{ks}$, 其中 a、b 可以是 0 和 1 之间的衰减系数。

[0075] 在本发明的一个实施方式中,连通性指标可以基于如下方式来计算:计算用户集合中的任意两个用户 U_r 和 U_s 之间的连通性 $ci_{r,s}$, 其中 $1 \leq r, s \leq N$; 以及连通性指标

$CI = \frac{\sum_{r=1}^N \sum_{s=1}^N ci_{r,s}}{N}$ 上文所示的连通性指标的数值越大,则表示参与人列表中的用户之间

相互认识的可能性越大。通过选择可以将连通性指标最大化的用户,可以在一定程度上避免在参与用户中出现“孤立群组”的情况。

[0076] 图 6 示意性示出了根据本发明的一个实施方式的、基于当前用户和参与人列表中的用户构造的拓扑图 600。如图 6 所示,用户 610 为组织者,而其余用户 620、630、640 和 650 为在参与人列表中的用户。图中的虚线可以表示各个用户之间是否相识,例如,用户 640 仅认识用户 610 而并不认识其他用户。又例如,图 6 中的虚线还可以表示两个用户之间的关联关系,例如,可以以上文所述的紧密度来表示两个用户之间关联关系的强弱。

[0077] 这些用户上方所示的数字表示该用户是否有随行人员,例如,用户 620 上方数字为 2,表示用户 620 自己和 1 名随行人员共两人参加活动;用户 640 上方数字为 1,表示用户 640 自己参加活动。此时共有 7 人参与活动,假定活动的额定参与人数为 8 人时,还需要选择 1 位用户。此时用户 640 相对孤立(仅认识用户 610),可以基于将连通性指标最大化的原则来邀请下一用户。

[0078] 图 7 示意性示出了根据本发明的一个实施方式的、向如图 6 所示的拓扑图中加入新的用户 760 后的示意图 700。从此拓扑图中可以看出,用户 760 的加入提高了整体连通性指标,并且减弱了如图 6 所示的用户 640 相对孤立的情况。

[0079] 图 8 示意性示出了根据本发明的一个实施方式的方法的可选步骤的示意图 800。

[0080] 在本发明的一个实施方式中,可以执行如步骤 S802 处所示的查询操作。例如,各个用户可以在特定网络应用中维护日历,以记录自己每天的活动。在此实施方式中,可以检查候选列表中的各个用户的日历,来查询该用户在举办活动的日期/时间是否有空。当发现该用户已经安排了其他活动时,可以不向该用户传输通知。或者,还可以向该用户传输通知,以便该用户可以经由自己的联系人信息进行转发。

[0081] 在本发明的一个实施方式中,可以执行如步骤 S804 所示的征询活动。例如,可以向候选列表中的用户征求关于活动时间、地点等内容的建议,并且可用获取用户的建议进而修改活动信息。

[0082] 在本发明的一个实施方式中,可以执行如步骤 S806 处所示的提醒步骤。例如,被通知用户在经过特定时间段(例如,1 天或者其他时间段)后尚未向组织者返回任何反馈或者仅返回“待定”时,则可以提醒该用户尽快给出准确答复。

[0083] 在本发明的一个实施方式中,可以执行如步骤 S808 处所示的检查步骤。例如,可以检查参与人列表中的人数是否已经达到额定参与人数,当已经到达额定人数时,则可以停止传输/转发信息的操作。

[0084] 在本发明的一个实施方式中,可以执行如步骤 S810 处所示的提醒步骤。例如,可以举办活动前一天提醒参与人列表中的用户准时参加活动。

[0085] 应当注意,尽管在图 8 中按顺序示出了各个步骤 S802-S810,然而这些步骤之间并不必然按照所示顺序执行;而是,各个步骤可以并行执行、串行执行、乱序执行、或者仅执行上述步骤中的一部分。

[0086] 应当注意,在本发明的上下文中所指的“信息”并不限于上文的会议通知,而是还可以包括但不限于邀请信息、调查问卷等等其他信息。

[0087] 在本发明的一个实施方式中,将第一数量的用户加入候选列表进一步包括:响应于来自用户 U 的选择命令,将第一数量的用户中的至少一部分加入候选列表。在此实施方式中,组织者可以人工增加或者删除潜在目标用户。

[0088] 在本发明的一个实施方式中,进一步包括:响应于联系人信息包括多个通信录,基于交叉链接算法来获取多个其他用户中的一用户在多个通信录中的联系人之间的映射关系。

[0089] 应当注意,可能会出现如下情况,在使用不同的通信应用程序时,相同的用户可能会采用不同的 ID 进行注册。例如,对于用户 Alan,在某社交网络中,该用户可能会选取 ID “HelloWord”进行注册;而当使用某聊天工具时,则可能采用自己的电话号码“1360***”进行注册。此时,还需要判断用户在不同通信录中的联系人之间的映射关系。

[0090] 在本发明的上下文中,可以基于交叉链接算法来实现。交叉链接算法可以包括多方面的内容,例如,可以通过分析在不同通讯录中的简档信息来实现,具体地,可以分析和比较用户的真实姓名、生日、身份证号码、电话号码等个人信息来实现;或者,还可以通过分析和比较用户曾经参加过的学术会议、所发表论文的署名状况等来实现,在此不再赘述。

[0091] 在本发明的一个实施方式中,通信渠道包括以下中的至少任一项:电话、电子邮件、即时消息、短消息服务、多媒体消息服务、在线社交网络、事件历史、聊天日志。

[0092] 图 9 示意性示出了根据本发明的一个实施方式的用于传输信息的装置的示意图 900。具体地,图 9 示出了一种用于传输信息的装置,包括:创建模块 910,配置用于响应于接收到来自用户 U 的输入信息而创建活动;查找模块 920,配置用于从用户 U 的联系人信息中查找与活动相匹配的第一数量的用户;添加模块 930,配置用于将第一数量的用户加入候选列表;以及传输模块 940,配置用于向候选列表中的用户传输关于活动的通知;其中联系人信息包括用户 U 经由至少一个通信渠道与多个其他用户之间进行通信的至少一个通信录。

[0093] 在本发明的一个实施方式中,进一步包括:第二查找模块,配置用于在至少一个轮次中,从候选列表中的一个用户 C 的联系人信息中查找与活动相匹配的第二数量的用户;第二添加模块,配置用于将第二数量的用户加入候选列表;以及第二传输模块,配置用于向第二数量的用户传输通知。

[0094] 在本发明的一个实施方式中,查找模块 920 包括:紧密度计算模块,配置用于计算用户 U 与多个其他用户中的用户之间的紧密度;选择模块,配置用于从多个其他用户中选择紧密度最高的第一数量的用户。

[0095] 在本发明的一个实施方式中,紧密度计算模块包括:权重获取模块,配置用于针对多个其他用户中的一用户 U_i ,取至少一个通信渠道中的每个通信渠道 C_j 的权重 W_j ;频率获取模块,配置用于获取用户 U 与用户 U_i 经由通信渠道 C_j 进行通信的频率 R_j^i ;以及计算模块,配置用于计算用户 U 与用户 U_i 的紧密度 $CR_i = \sum W_j \cdot R_j^i$ 。

[0096] 在本发明的一个实施方式中,频率 R_j^i 是基于用户 U 与用户 U_i 之间经由通信渠道 C_j 进行通信的次数、以及用户 U 与用户 U_i 之间进行通信的总次数的比值来计算的。

[0097] 在本发明的一个实施方式中,进一步包括:接收模块,配置用于接收来自候选列表中的用户的反馈,反馈的类型至少包括“参加”;参与者添加模块,配置用于响应于候选列表

中的用户 A 的反馈类型为“参加”，将用户 A 加入参与人列表；以及呈现模块，配置用于向用户 U 呈现参与人列表。

[0098] 在本发明的一个实施方式中，进一步包括：构造模块，配置用于基于用户 U、用户 A 以及参与人列表中的每个用户构造用户集合，用户集合包括 N 个用户；以及过滤模块，配置用于响应于以下中的任一项，将用户 A 加入参与人列表：用户集合中的每个用户与其余用户之间的关联关系的方差为最小，以及用户集合中的每个用户与其余用户之间的连通性的和为最大。

[0099] 在本发明的一个实施方式中，方差基于如下来计算：计算用户集合中的任意两个用户 U_r 和 U_s 之间的紧密度 $c_{r,s}$ ，其中 $1 \leq r, s \leq N$ ；计算用户集合中的每个用

户 U_r 的活跃指标 $SI_r = \sum_{s=1}^N c_{r,s}$ ；以及方差 $VAR(SI) = \frac{\sum_{r=1}^N [SI_r - MEAN(SI)]^2}{N}$ ，其中

$$MEAN(SI) = \frac{\sum_{r=1}^N SI_r}{N}。$$

[0100] 在本发明的一个实施方式中，连通性指标基于如下来计算：计算用户集合中的任意两个用户 U_r 和 U_s 之间的连通性 $ci_{r,s}$ ，其中 $1 \leq r, s \leq N$ ；以及连通性指标

$$CI = \frac{\sum_{r=1}^N \sum_{s=1}^N ci_{r,s}}{N}。$$

[0101] 在本发明的一个实施方式中，进一步包括：获取模块，配置用于响应于联系人信息包括多个通信录，基于交叉链接算法来获取多个其他用户中的一用户在多个通信录中的联系人之间的映射关系。

[0102] 附图中的流程图和框图显示了根据本发明的多个实施方式的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上，流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段或代码的一部分，所述模块、程序段或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意，在有些作为替换的实现中，方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如，两个连续的方框实际上可以基本并行地执行，它们有时也可以按相反的顺序执行，这依所涉及的功能而定。也要注意的，框图和 / 或流程图中的每个方框、以及框图和 / 或流程图中的方框的组合，可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现，或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0103] 以上已经描述了本发明的各实施方式，上述说明是示例性的，并非穷尽性的，并且也不限于所披露的各实施方式。在不偏离所说明的各实施方式的范围和精神的情况下，对于本技术领域的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。本文中术语的选择，旨在最好地解释各实施方式的原理、实际应用或对市场中的技术的技术改进，或者使本技术领域的其他普通技术人员能理解本文披露的各实施方式。

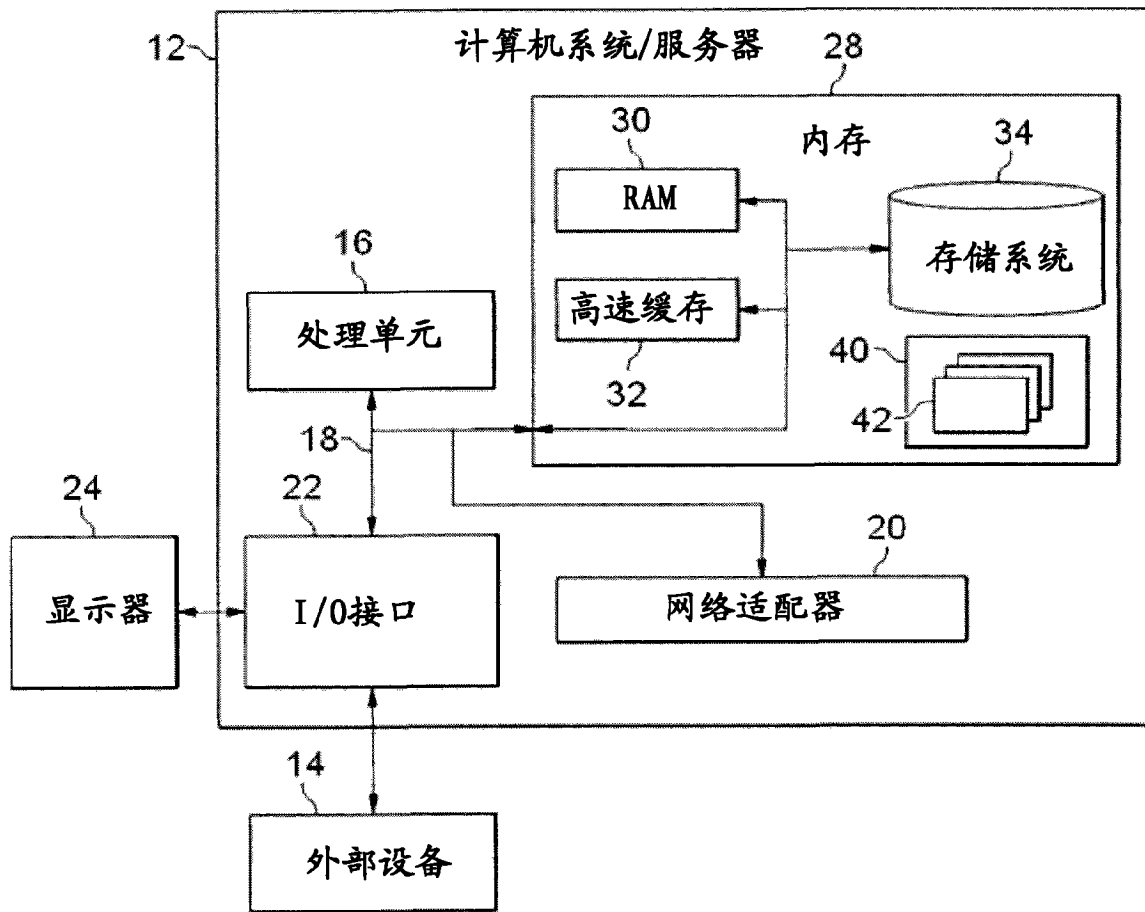


图 1

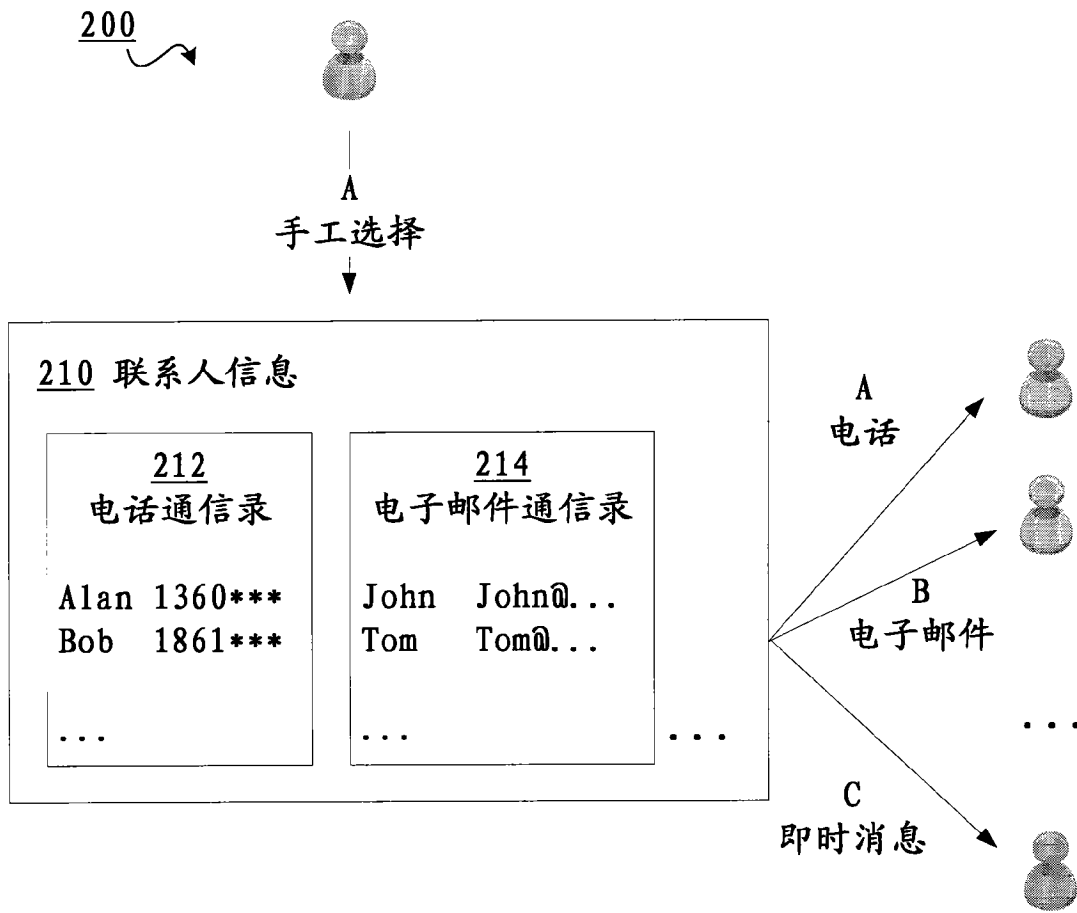


图 2

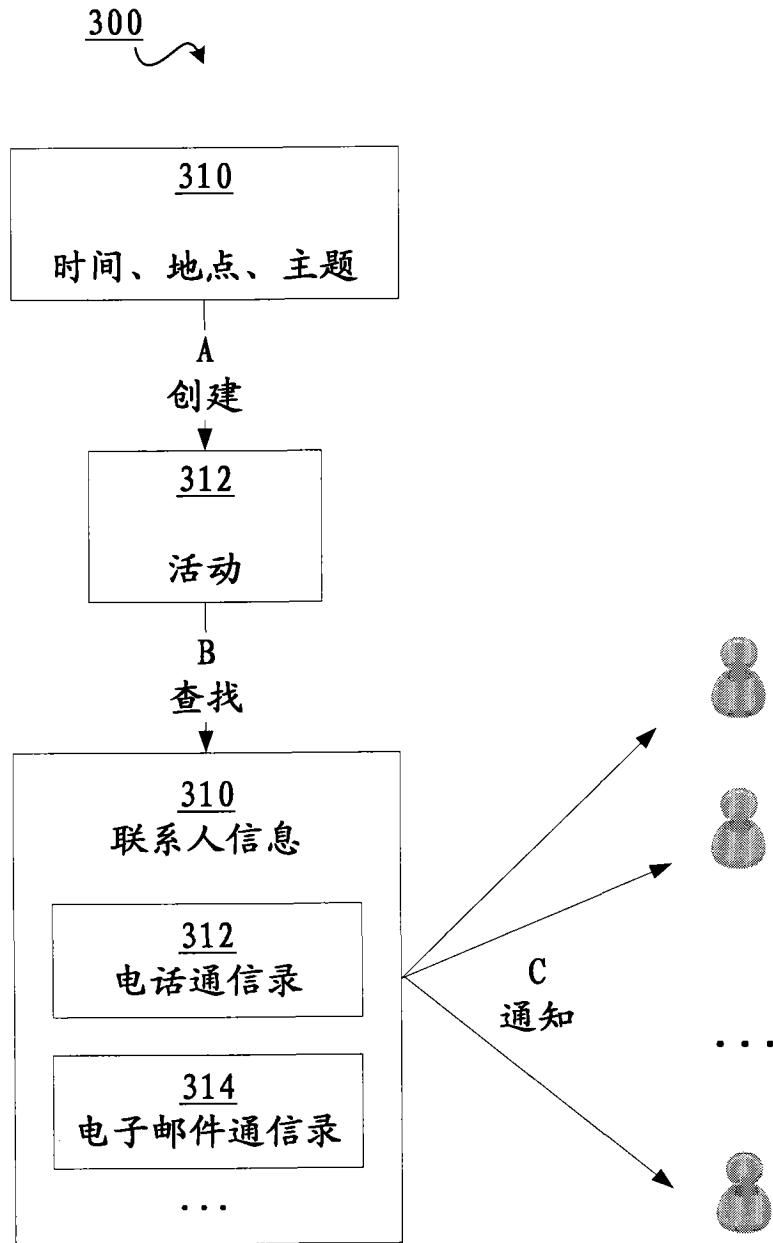


图 3

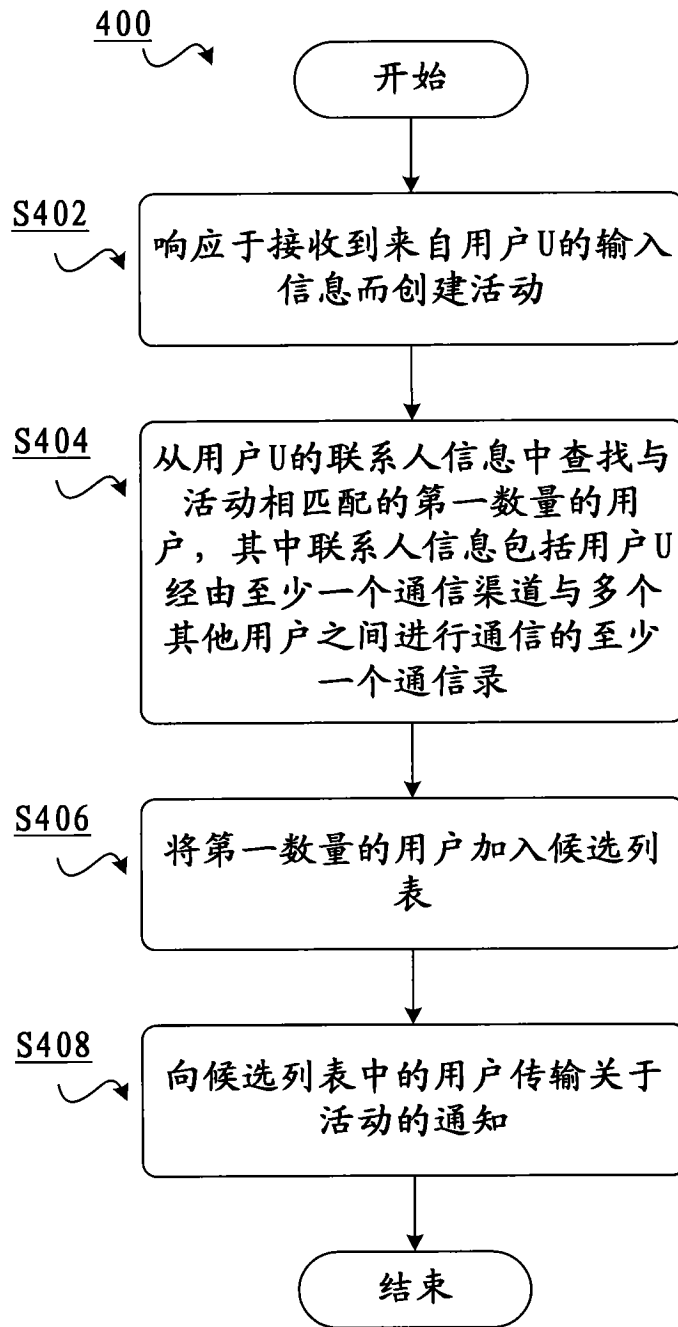


图 4

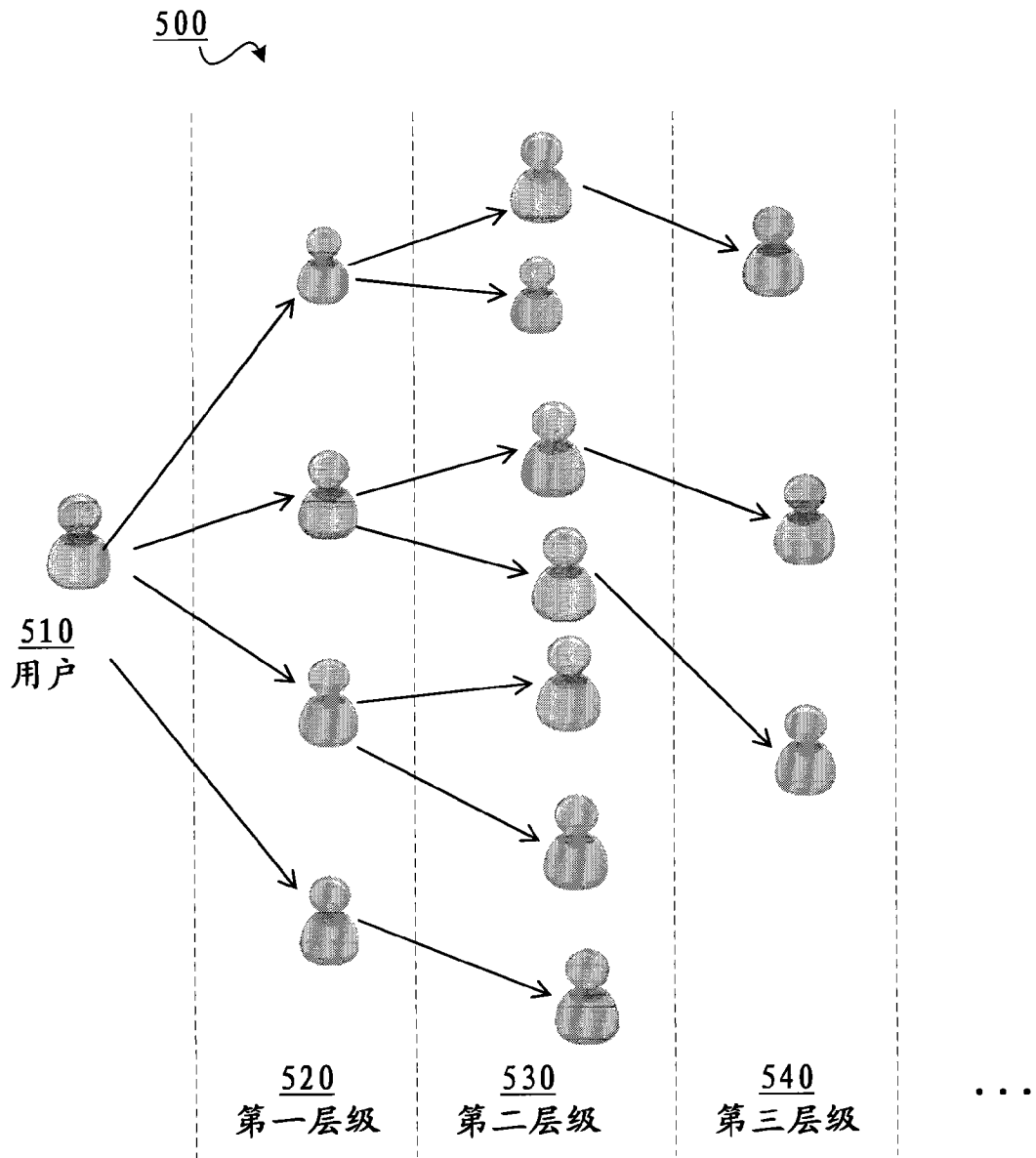


图 5

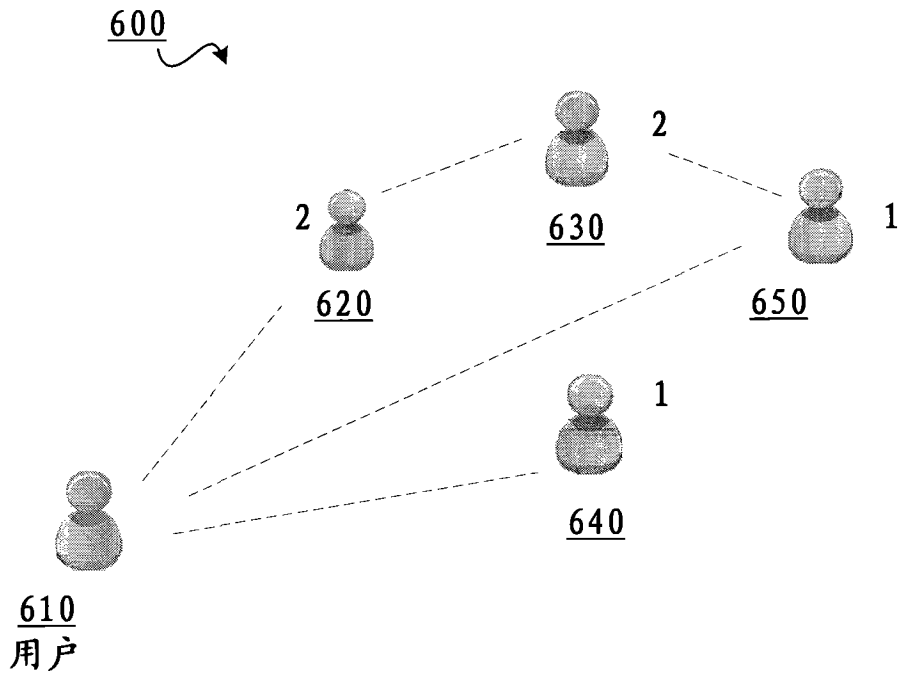


图 6

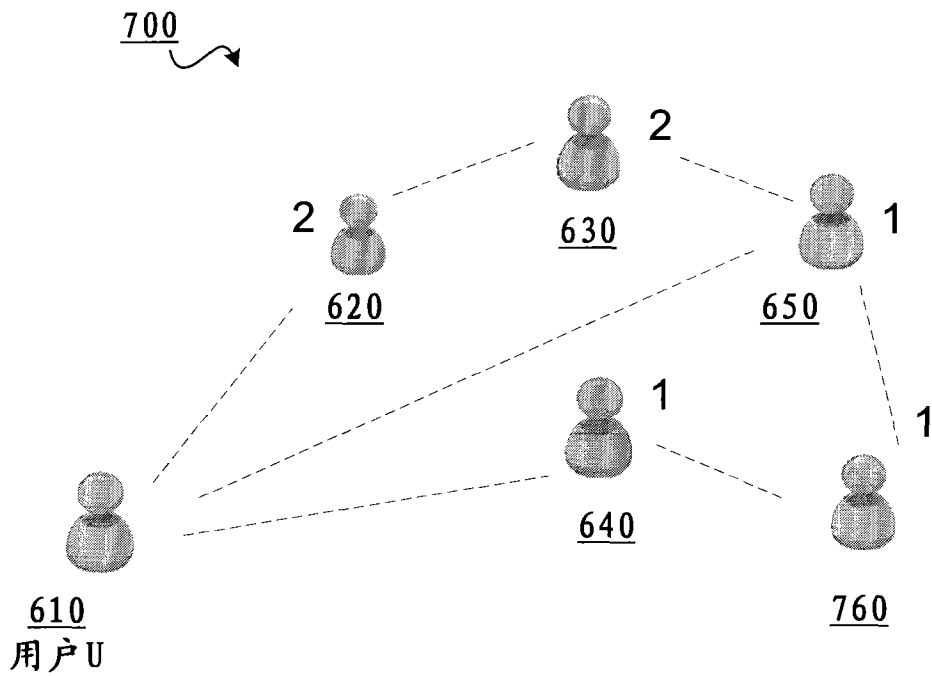


图 7

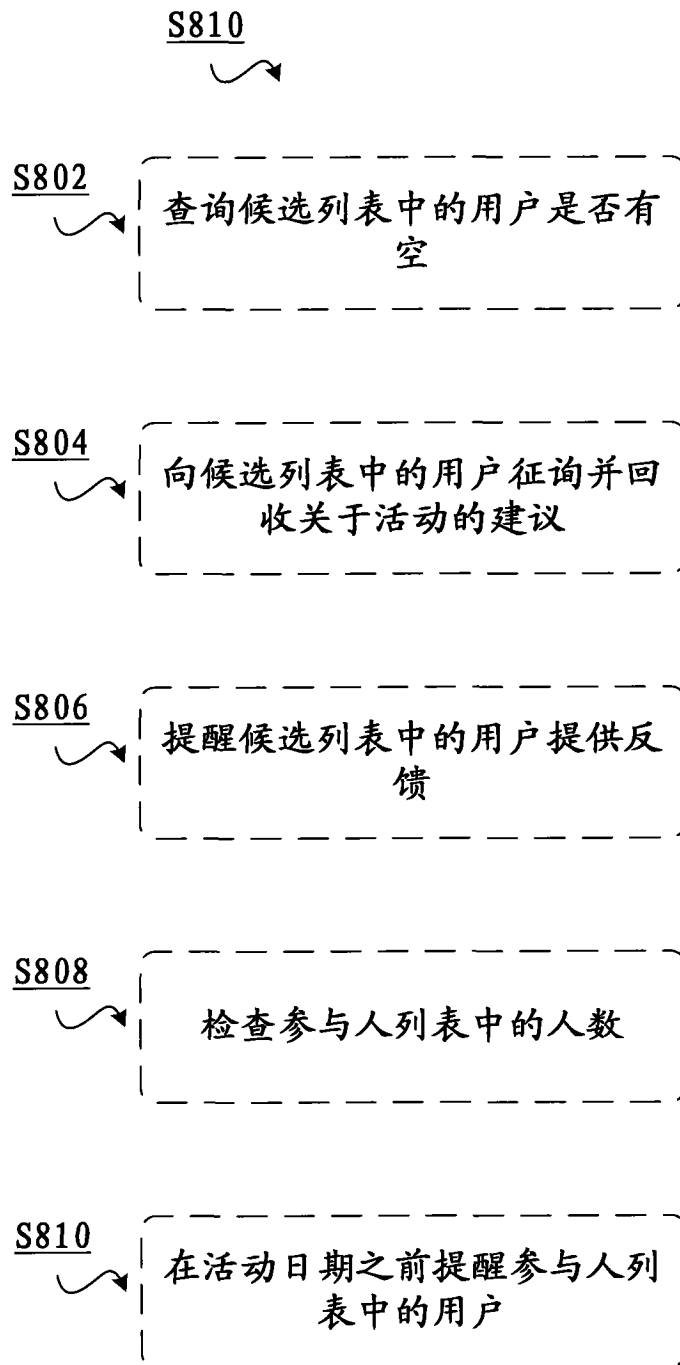


图 8

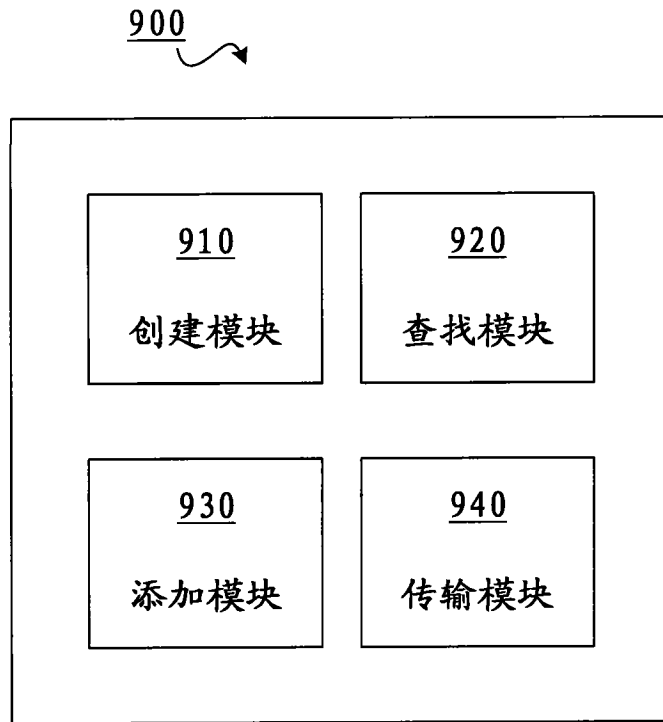


图 9