



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115150315 B

(45) 授权公告日 2024.04.16

(21) 申请号 202210767054.5

H04L 45/12 (2022.01)

(22) 申请日 2022.07.01

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 111523698 A, 2020.08.11

申请公布号 CN 115150315 A

CN 111768030 A, 2020.10.13

(43) 申请公布日 2022.10.04

CN 114022069 A, 2022.02.08

(73) 专利权人 中国银行股份有限公司

CN 114510988 A, 2022.05.17

地址 100818 北京市西城区复兴门内大街1号

US 2019187690 A1, 2019.06.20

审查员 韩火杞

(72) 发明人 李俊江 鱼一帆 毛嘉晖

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

11127

专利代理师 李辉 王维宁

(51) Int. Cl.

H04L 45/00 (2022.01)

H04L 45/02 (2022.01)

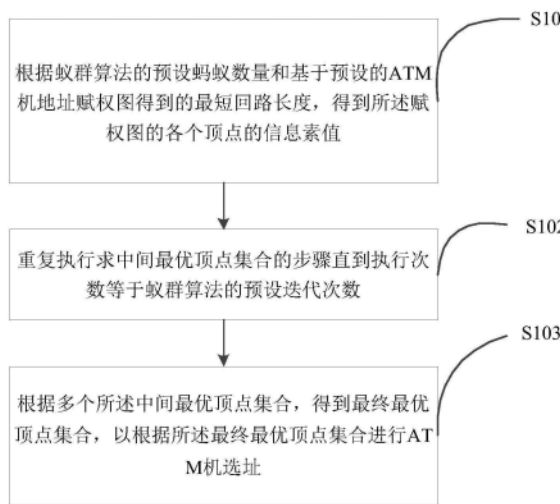
权利要求书3页 说明书14页 附图5页

(54) 发明名称

基于蚁群算法的ATM机选址方法和装置

(57) 摘要

本发明提供了一种基于蚁群算法的ATM机选址方法和装置,特别涉及金融领域,所述方法包括:根据预设蚂蚁数量和最短回路长度,得到赋权图的各项顶点的信息素值;重复执行求中间最优顶点集合的步骤直到执行次数等于预设迭代次数,所述步骤包括:重复执行选取一个最初起始顶点,根据最初起始顶点信息和信息素值得到初始最优顶点集合的步骤直到执行次数等于蚂蚁数量;从多个初始最优顶点集合中选取中间最优顶点集合,根据中间最优顶点集合和信息素值更新赋权图的各项顶点的信息素值;根据多个中间最优顶点集合得到最终最优顶点集合,以根据最终最优顶点集合进行ATM机选址。本发明能够提高ATM机选址的准确性和速度,进而提高ATM机选址的效率。



1. 一种基于蚁群算法的ATM机选址方法,其特征在于,包括:

根据蚁群算法的预设蚂蚁数量和基于预设的ATM机地址赋权图得到的最短回路长度,得到所述赋权图的各个顶点的信息素值;

重复执行求中间最优顶点集合的步骤直到执行次数等于蚁群算法的预设迭代次数,所述求中间最优顶点集合的步骤,包括:

重复执行在所述赋权图中选取一个最初起始顶点,根据所述最初起始顶点的最初起始顶点信息和所述信息素值得到初始最优顶点集合的步骤直到执行次数等于所述蚂蚁数量;

从多个所述初始最优顶点集合中选取所述中间最优顶点集合,根据所述中间最优顶点集合得到所述中间最优顶点集合的中间最优总权值,根据所述中间最优总权值和所述信息素值更新所述赋权图的各个顶点的信息素值;

根据多个所述中间最优顶点集合,得到最终最优顶点集合,以根据所述最终最优顶点集合进行ATM机选址;

所述根据所述最初起始顶点的最初起始顶点信息和所述信息素值得到初始最优顶点集合的步骤包括:

将赋权图中与所述最初起始顶点相连的边删除;

根据所述赋权图中除所述最初起始顶点外的其他顶点的其他顶点信息,得到其他顶点的其他顶点度数和其他顶点权值;

根据所述其他顶点度数和其他顶点权值,得到每个其他顶点的启发式信息;

根据所述启发式信息和所述信息素值,得到一个目标顶点,并将所述目标顶点作为所述赋权图中的下一个起始顶点;

重复执行将赋权图中与所述起始顶点相连的边删除,根据所述赋权图中除所述起始顶点和无边顶点外的其他顶点的其他顶点信息,得到其他顶点的其他顶点度数和其他顶点权值;根据所述其他顶点度数和其他顶点权值,得到每个其他顶点的启发式信息;根据所述启发式信息和所述信息素值,得到下一个目标顶点,并将所述目标顶点作为所述赋权图中的下一个起始顶点的步骤,直到所述赋权图中没有任何边;

根据所述赋权图的起始顶点和所有所述目标顶点,得到初始最优顶点集合。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据预设的蚂蚁数量和基于预设的ATM机地址赋权图得到的最短回路长度,得到所述赋权图的各个顶点的信息素值,包括:

将所述蚂蚁数量除以所述最短回路长度,得到所述信息素值。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

在所述根据预设的蚂蚁数量和基于预设的ATM机地址赋权图得到的最短回路长度,得到所述赋权图的各个顶点的信息素值之前,根据所述ATM机地址赋权图,得到所述赋权图中所有边的边长;

根据所述边长和所述ATM机地址赋权图中的所有顶点,得到所述最短回路长度。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

在所述根据预设的蚂蚁数量和基于预设的ATM机地址赋权图得到的最短回路长度,得到所述赋权图的各个顶点的信息素值之前,根据预设的备选ATM地址,生成所述ATM机地址赋权图。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述中间最优总权值和所述信息

素值更新所述赋权图的各个顶点的信息素值,包括:

将预设的信息素挥发系数乘以所述信息素值,得到第一信息素分值;

将预设的信息素残留系数乘以所述中间最优总权值,得到第二信息素分值;

根据所述第一信息素分值和所述第二信息素分值,得到信息素全新分值,将所述信息素全新分值作为所述信息素值。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述根据所述第一信息素分值和所述第二信息素分值,得到信息素全新分值,包括:

将所述第一信息素分值和所述第二信息素分值相加,得到所述信息素全新分值。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述其他顶点度数和其他顶点权值,得到每个其他顶点的启发式信息,包括:

将每个其他顶点的其他顶点度数除以其他顶点权值,得到所述其他顶点的启发式信息。

8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述启发式信息和所述信息素值,得到一个目标顶点,包括:

根据所述启发式信息和所述信息素值,得到每个其他顶点的状态转移概率;

根据所述状态转移概率,从所述其他顶点中选择所述目标顶点。

9. 一种基于蚁群算法的ATM机选址装置,其特征在于,包括:

初始信息素确定模块,用于根据预设的蚂蚁数量和基于预设的ATM机地址赋权图得到的最短回路长度,得到所述赋权图的各个顶点的信息素值;

中间最优顶点集合确定模块,用于重复执行求中间最优顶点集合的步骤直到执行次数等于预设的迭代次数,所述求中间最优顶点集合的步骤,包括:

重复执行在所述赋权图中选取一个最初起始顶点,根据所述最初起始顶点的最初起始顶点信息和所述信息素值得到初始最优顶点集合的步骤直到执行次数等于所述蚂蚁数量;

从多个所述初始最优顶点集合中选取所述中间最优顶点集合,根据所述中间最优顶点集合得到所述中间最优顶点集合的中间最优总权值,根据所述中间最优总权值和所述信息素值更新所述赋权图的各个顶点的信息素值;

最终最优顶点集合确定模块,用于根据多个所述中间最优顶点集合,得到最终最优顶点集合,以根据所述最终最优顶点集合进行ATM机选址;

所述中间最优顶点集合确定模块包括初始最优顶点集合确定单元,所述初始最优顶点集合确定单元用于在所述赋权图中选取一个最初起始顶点,根据所述最初起始顶点的最初起始顶点信息和所述信息素值得到初始最优顶点集合的步骤直到执行次数等于所述蚂蚁数量,且具体用于:

将赋权图中与所述最初起始顶点相连的边删除;

根据所述赋权图中除所述最初起始顶点外的其他顶点的其他顶点信息,得到其他顶点的其他顶点度数和其他顶点权值;

根据所述其他顶点度数和其他顶点权值,得到每个其他顶点的启发式信息;

根据所述启发式信息和所述信息素值,得到一个目标顶点,并将所述目标顶点作为所述赋权图中的下一个起始顶点;

重复执行将赋权图中与所述起始顶点相连的边删除,根据所述赋权图中除所述起始顶

点和无边顶点外的其他顶点的其他顶点信息,得到其他顶点的其他顶点度数和其他顶点权值;根据所述其他顶点度数和其他顶点权值,得到每个其他顶点的启发式信息;根据所述启发式信息和所述信息素值,得到下一个目标顶点,并将所述目标顶点作为所述赋权图中的下一个起始顶点的步骤,直到所述赋权图中没有任何边;

根据所述赋权图的起始顶点和所有所述目标顶点,得到初始最优顶点集合。

10. 一种计算机设备,包括存储器、处理器以及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述程序时实现如权利要求1-8中任一项所述方法。

11. 一种计算机可读介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,该程序被处理器执行时实现如权利要求1-8中任一项所述方法。

12. 一种计算机程序产品,其特征在于,所述计算机程序产品包括计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1-8中任一所述方法。

## 基于蚁群算法的ATM机选址方法和装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及设施选址技术领域,特别涉及金融领域,尤其涉及一种基于蚁群算法的ATM机选址方法和装置。

### 背景技术

[0002] ATM机常用于诸如存款、取款以及转账等财务处理,因此人们对于ATM机的需求较高。而ATM机的选址尤为重要,ATM机的选址若准确,能够使尽可能多的用户便于到达ATM机,从而使ATM机可以服务尽可能多的用户,进而提高用户们的体验。现有技术中,往往通过人工方式从备选地址中选取多个地址作为ATM机的地址,从而完成ATM机选址,但是,通过人工方式进行ATM机选址,依赖于工作人员的经验和主观判断,从而导致ATM机选址的准确性较低,而且由于依赖人工导致ATM机选址需要花费较多时间,选址速度较慢,ATM机选址的效率有待提高。

### 发明内容

[0003] 本发明的一个目的在于提供一种基于蚁群算法的ATM机选址方法,以解决ATM机选址的准确性较低、速度较慢且效率有待提高的问题。本发明的另一个目的在于提供一种基于蚁群算法的ATM机选址装置。本发明的再一个目的在于提供一种计算机设备。本发明的还一个目的在于提供一种可读介质。本发明的还一个目的在于提供一种计算机程序产品。

[0004] 为了达到以上目的,本发明的一方面公开了一种基于蚁群算法的ATM机选址方法,所述方法包括:

[0005] 根据蚁群算法的预设蚂蚁数量和基于预设的ATM机地址赋权图得到的最短回路长度,得到所述赋权图的各个顶点的信息素值;

[0006] 重复执行求中间最优顶点集合的步骤直到执行次数等于蚁群算法的预设迭代次数,所述求中间最优顶点集合的步骤,包括:

[0007] 重复执行在所述赋权图中选取一个最初起始顶点,根据所述最初起始顶点的最初起始顶点信息和所述信息素值得到初始最优顶点集合的步骤直到执行次数等于所述蚂蚁数量;

[0008] 从多个所述初始最优顶点集合中选取所述中间最优顶点集合,根据所述中间最优顶点集合得到所述中间最优顶点集合的中间最优总权值,根据所述中间最优总权值和所述信息素值更新所述赋权图的各个顶点的信息素值;

[0009] 根据多个所述中间最优顶点集合,得到最终最优顶点集合,以根据所述最终最优顶点集合进行ATM机选址。

[0010] 可选的,所述根据所述最初起始顶点的最初起始顶点信息和所述信息素值得到初始最优顶点集合的步骤包括:

[0011] 将赋权图中与所述最初起始顶点相连的边删除;

[0012] 根据所述赋权图中除所述最初起始顶点外的其他顶点的其他顶点信息,得到其他

顶点的其他顶点度数和其他顶点权值；

[0013] 根据所述其他顶点度数和其他顶点权值,得到每个其他顶点的启发式信息；

[0014] 根据所述启发式信息和所述信息素值,得到一个目标顶点,并将所述目标顶点作为所述赋权图中的下一个起始顶点；

[0015] 重复执行将赋权图中与所述起始顶点相连的边删除,根据所述赋权图中除所述起始顶点和无边顶点外的其他顶点的其他顶点信息,得到其他顶点的其他顶点度数和其他顶点权值；根据所述其他顶点度数和其他顶点权值,得到每个其他顶点的启发式信息；根据所述启发式信息和所述信息素值,得到下一个目标顶点,并将所述目标顶点作为所述赋权图中的下一个起始顶点的步骤,直到所述赋权图中没有任何边；

[0016] 根据所述赋权图的起始顶点和所有所述目标顶点,得到初始最优顶点集合。

[0017] 可选的,所述根据预设的蚂蚁数量和基于预设的ATM机地址赋权图得到的最短回路长度,得到所述赋权图的各个顶点的信息素值,包括：

[0018] 将所述蚂蚁数量除以所述最短回路长度,得到所述信息素值。

[0019] 可选的,进一步包括：

[0020] 在所述根据预设的蚂蚁数量和基于预设的ATM机地址赋权图得到的最短回路长度,得到所述赋权图的各个顶点的信息素值之前,根据所述ATM机地址赋权图,得到所述赋权图中所有边的边长；

[0021] 根据所述边长和所述ATM机地址赋权图中的所有顶点,得到所述最短回路长度。

[0022] 可选的,进一步包括：

[0023] 在所述根据预设的蚂蚁数量和基于预设的ATM机地址赋权图得到的最短回路长度,得到所述赋权图的各个顶点的信息素值之前,根据预设的备选ATM地址,生成所述ATM机地址赋权图。

[0024] 可选的,所述根据所述中间最优总权值和所述信息素值更新所述赋权图的各个顶点的信息素值,包括：

[0025] 将预设的信息素挥发系数乘以所述信息素值,得到第一信息素分值；

[0026] 将预设的信息素残留系数乘以所述中间最优总权值,得到第二信息素分值；

[0027] 根据所述第一信息素分值和所述第二信息素分值,得到信息素全新分值,将所述信息素全新分值作为所述信息素值。

[0028] 可选的,所述根据所述第一信息素分值和所述第二信息素分值,得到信息素全新分值,包括：

[0029] 将所述第一信息素分值和所述第二信息素分值相加,得到所述信息素全新分值。

[0030] 可选的,所述根据所述其他顶点度数和其他顶点权值,得到每个其他顶点的启发式信息,包括：

[0031] 将每个其他顶点的其他顶点度数除以其他顶点权值,得到所述其他顶点的启发式信息。

[0032] 可选的,所述根据所述启发式信息和所述信息素值,得到一个目标顶点,包括：

[0033] 根据所述启发式信息和所述信息素值,得到每个其他顶点的状态转移概率；

[0034] 根据所述状态转移概率,从所述其他顶点中选择所述目标顶点。

[0035] 为了达到以上目的,本发明的另一方面公开了一种基于蚁群算法的ATM机选址装

置,所述装置包括:

[0036] 初始信息素确定模块,用于根据预设的蚂蚁数量和基于预设的ATM机地址赋权图得到的最短回路长度,得到所述赋权图的各个顶点的信息素值;

[0037] 中间最优顶点集合确定模块,用于重复执行求中间最优顶点集合的步骤直到执行次数等于预设的迭代次数,所述求中间最优顶点集合的步骤,包括:

[0038] 重复执行在所述赋权图中选取一个最初起始顶点,根据所述最初起始顶点的最初起始顶点信息和所述信息素值得到初始最优顶点集合的步骤直到执行次数等于所述蚂蚁数量;

[0039] 从多个所述初始最优顶点集合中选取所述中间最优顶点集合,根据所述中间最优顶点集合得到所述中间最优顶点集合的中间最优总权值,根据所述中间最优总权值和所述信息素值更新所述赋权图的各个顶点的信息素值;

[0040] 最终最优顶点集合确定模块,用于根据多个所述中间最优顶点集合,得到最终最优顶点集合,以根据所述最终最优顶点集合进行ATM机选址。

[0041] 本发明还公开了一种计算机设备,包括存储器、处理器以及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述程序时实现如上所述方法。

[0042] 本发明还公开了一种计算机可读介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现如上所述方法。

[0043] 本发明还公开了一种计算机程序产品,包括计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如上所述方法。

[0044] 本发明提供的基于蚁群算法的ATM机选址方法和装置,通过根据蚁群算法的预设蚂蚁数量和基于预设的ATM机地址赋权图得到的最短回路长度,得到所述赋权图的各个顶点的信息素值,能够基于实际ATM机备选地址的地理情况确定赋权图中各个顶点的信息素值,从而能够提高信息素值的准确性,进而间接提高后续步骤中依赖信息素值进行ATM机选址的准确性;通过重复执行求中间最优顶点集合的步骤直到执行次数等于蚁群算法的预设迭代次数,能够考虑到误差和其他偶然因素带来的影响,提供多次计算得到的多个中间最优顶点集合,为后续步骤中选取最合适的中间最优顶点集合提供了基础,进而间接提高了后续步骤中依赖中间最优顶点集合进行ATM机选址的准确性;通过重复执行在所述赋权图中选取一个最初起始顶点,根据所述最初起始顶点的最初起始顶点信息和所述信息素值得到初始最优顶点集合的步骤直到执行次数等于所述蚂蚁数量,能够得到蚁群算法中多个蚂蚁分别对赋权图进行访问选点后得到的多个顶点集合,为后续步骤中从多个初始最优顶点集合中选取中间最优顶点集合提供了基础,进而间接提高了后续步骤中依赖初始最优顶点集合进行ATM机选址的准确性;其中,先从多个蚂蚁访问赋权图得到的多个顶点集合中得到最合适的中间顶点集合,再从多个中间顶点集合中得到最合适的最终顶点集合,能够以两轮循环和两次筛选的优势,提高所得到的最终顶点集合的准确性,从而使得到的最终顶点集合的顶点对应的ATM机地址的具有极高的准确性,从而若在这些ATM机地址设置ATM机,能够使ATM机可以服务尽可能多的用户,进而提高用户们的体验;因此,根据多个所述中间最优顶点集合,得到最终最优顶点集合,以根据所述最终最优顶点集合进行ATM机选址,能够进一步提高选址的准确性。而且,本发明的基于蚁群算法的ATM机选址方法和装置,能够减少对人工的依赖,具有较高的自动化程度,从而还能够提高选址的速度,进而提高ATM机选

址的效率。综上所述,本发明的基于蚁群算法的ATM机选址方法和装置,能够提高ATM机选址的准确性和速度,进而提高ATM机选址的效率。

### 附图说明

[0045] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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。

[0046] 图1示出了本发明实施例的一种基于蚁群算法的ATM机选址方法的流程示意图;

[0047] 图2示出了本发明实施例的一种可选的得到最短回路长度的步骤示意图;

[0048] 图3示出了本发明实施例的一种可选的更新赋权图的各个顶点的信息素值的步骤示意图;

[0049] 图4示出了本发明实施例的一种可选的得到目标顶点的步骤示意图;

[0050] 图5至图10示出了本发明实施例的一种单只蚂蚁访问赋权图顶点的过程中赋权图的变化过程;

[0051] 图11示出了本发明实施例的一种基于蚁群算法的ATM机选址装置的模块示意图;

[0052] 图12示出适于用来实现本发明实施例的计算机设备的结构示意图。

### 具体实施方式

[0053] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0054] 关于本文中所使用的“第一”、“第二”、……等,并非特别指称次序或顺位的意思,亦非用以限定本发明,其仅为了区别以相同技术用语描述的元件或操作。

[0055] 关于本文中所使用的“包含”、“包括”、“具有”、“含有”等等,均为开放性的用语,即意指包含但不限于。

[0056] 关于本文中所使用的“及/或”,包括所述事物的任一或全部组合。

[0057] 需要说明的是,本申请技术方案中对数据的获取、存储、使用、处理等均符合国家法律法规的相关规定。

[0058] 本发明实施例公开了一种基于蚁群算法的ATM机选址方法,如图1所示,该方法具体包括如下步骤:

[0059] S101:根据蚁群算法的预设蚂蚁数量和基于预设的ATM机地址赋权图得到的最短回路长度,得到所述赋权图的各个顶点的信息素值。

[0060] S102:重复执行求中间最优顶点集合的步骤直到执行次数等于蚁群算法的预设迭代次数;

[0061] 其中,所述求中间最优顶点集合的步骤,包括:

[0062] 重复执行在所述赋权图中选取一个最初起始顶点,根据所述最初起始顶点的最初起始顶点信息和所述信息素值得到初始最优顶点集合的步骤直到执行次数等于所述蚂蚁



数量;

[0063] 从多个所述初始最优顶点集合中选取所述中间最优顶点集合,根据所述中间最优顶点集合得到所述中间最优顶点集合的中间最优总权值,根据所述中间最优总权值和所述信息素值更新所述赋权图的各个顶点的信息素值。

[0064] S103:根据多个所述中间最优顶点集合,得到最终最优顶点集合,以根据所述最终最优顶点集合进行ATM机选址。

[0065] 示例性的,所述蚂蚁数量,可以为但不限于5、10、15或20等。需要说明的是,所述蚂蚁数量,可由本领域技术人员根据实际情况确定,上述说明仅为举例,对此并不构成限制。

[0066] 示例性的,所述迭代次数,可以为但不限于1000、900、1100、1500或1200等。需要说明的是,所述迭代次数,可由本领域技术人员根据实际情况确定,上述说明仅为举例,对此并不构成限制。

[0067] 示例性的,所述从多个所述初始最优顶点集合中选取所述中间最优顶点集合,可以为但不限于分别计算多个所述初始最优顶点集合中所有顶点的权值之和,选取最小权值之和对应的初始最优顶点集合作为所述中间最优顶点集合。其中,由于赋权图中的点均设有权值,而多个初始最优顶点集合中的顶点均是赋权图的顶点,因此多个初始最优顶点集合中所有顶点的权值是已知的,进而对于一个初始最优顶点集合,能够直接计算其所有顶点的权值之和。

[0068] 示例性的,所述根据所述中间最优顶点集合得到所述中间最优顶点集合的中间最优总权值,为本领域常规技术手段,这里不再赘述。

[0069] 示例性的,所述根据多个所述中间最优顶点集合,得到最终最优顶点集合,可以为但不限于分别计算多个所述中间最优顶点集合中所有顶点的权值之和,选取最小权值之和对应的中间最优顶点集合作为所述最终最优顶点集合。其中,由于赋权图中的点均设有权值,而多个中间最优顶点集合中的顶点均是赋权图的顶点,因此多个中间最优顶点集合中所有顶点的权值是已知的,进而对于一个中间最优顶点集合,能够直接计算其所有顶点的权值之和。

[0070] 示例性的,由于最终最优顶点集合中的每个赋权图顶点分别对应多个ATM机备选地址中最合适的ATM机地址中的其中一个,因此,能够直接以最终最优顶点集合中的每个赋权图顶点和实际ATM机地址的对应关系,实现根据所述最终最优顶点集合进行ATM机选址。

[0071] 本发明提供的基于蚁群算法的ATM机选址方法和装置,通过根据蚁群算法的预设蚂蚁数量和基于预设的ATM机地址赋权图得到的最短回路长度,得到所述赋权图的各个顶点的信息素值,能够基于实际ATM机备选地址的地理情况确定赋权图中各个顶点的信息素值,从而能够提高信息素值的准确性,进而间接提高后续步骤中依赖信息素值进行ATM机选址的准确性;通过重复执行求中间最优顶点集合的步骤直到执行次数等于蚁群算法的预设迭代次数,能够考虑到误差和其他偶然因素带来的影响,提供多次计算得到的多个中间最优顶点集合,为后续步骤中选取最合适的中间最优顶点集合提供了基础,进而间接提高了后续步骤中依赖中间最优顶点集合进行ATM机选址的准确性;通过重复执行在所述赋权图中选取一个最初起始顶点,根据所述最初起始顶点的最初起始顶点信息和所述信息素值得到初始最优顶点集合的步骤直到执行次数等于所述蚂蚁数量,能够得到蚁群算法中多个蚂蚁分别对赋权图进行访问选点后得到的多个顶点集合,为后续步骤中从多个初始最优顶点

集合中选取中间最优顶点集合提供了基础,进而间接提高了后续步骤中依赖初始最优顶点集合进行ATM机选址的准确性;其中,先从多个蚂蚁访问赋权图得到的多个顶点集合中得到最合适的中间顶点集合,再从多个中间顶点集合中得到最合适的最终顶点集合,能够以两轮循环和两次筛选的优势,提高所得到的最终顶点集合的准确性,从而使得到的最终顶点集合的顶点对应的ATM机地址的具有极高的准确性,从而若在这些ATM机地址设置ATM机,能够使ATM机可以服务尽可能多的用户,进而提高用户们的体验;因此,根据多个所述中间最优顶点集合,得到最终最优顶点集合,以根据所述最终最优顶点集合进行ATM机选址,能够进一步提高选址的准确性。而且,本发明的基于蚁群算法的ATM机选址方法和装置,能够减少对人工的依赖,具有较高的自动化程度,从而还能够提高选址的速度,进而提高ATM机选址的效率。综上所述,本发明的基于蚁群算法的ATM机选址方法和装置,能够提高ATM机选址的准确性和速度,进而提高ATM机选址的效率。

[0072] 在一个可选的实施方式中,所述根据所述最初起始顶点的最初起始顶点信息和所述信息素值得到初始最优顶点集合的步骤包括:

[0073] 将赋权图中与所述最初起始顶点相连的边删除;

[0074] 根据所述赋权图中除所述最初起始顶点外的其他顶点的其他顶点信息,得到其他顶点的其他顶点度数和其他顶点权值;

[0075] 根据所述其他顶点度数和其他顶点权值,得到每个其他顶点的启发式信息;

[0076] 根据所述启发式信息和所述信息素值,得到一个目标顶点,并将所述目标顶点作为所述赋权图中的下一个起始顶点;

[0077] 重复执行将赋权图中与所述起始顶点相连的边删除,根据所述赋权图中除所述起始顶点和无边顶点外的其他顶点的其他顶点信息,得到其他顶点的其他顶点度数和其他顶点权值;根据所述其他顶点度数和其他顶点权值,得到每个其他顶点的启发式信息;根据所述启发式信息和所述信息素值,得到下一个目标顶点,并将所述目标顶点作为所述赋权图中的下一个起始顶点的步骤,直到所述赋权图中没有任何边;

[0078] 根据所述赋权图的起始顶点和所有所述目标顶点,得到初始最优顶点集合。

[0079] 示例性的,所述其他顶点信息包括其他顶点的度数和权值,所以能够直接根据所述赋权图中除所述最初起始顶点外的其他顶点的其他顶点信息,得到其他顶点的其他顶点度数和其他顶点权值。其中,顶点的度数是指与该顶点相连的边的数量。

[0080] 示例性的,所述根据所述赋权图的起始顶点和所有所述目标顶点,得到初始最优顶点集合,可以为但不限于将最初起始顶点和上述步骤中涉及的所有目标顶点进行聚类得到初始最优顶点集合。

[0081] 上述步骤,为蚁群算法中单只蚂蚁访问赋权图并进行顶点选取的步骤,由于选取目标顶点是以顶点的度数(对应通往该顶点所表示的真实ATM机备选地址的道路数量)、权值(权值越小则该顶点所表示的真实ATM机备选地址越容易使用户到达)和信息素值(基于实际ATM机备选地址的地理情况确定)为基础,而上述参数与ATM机备选地址的实际情况密切相关,所以上述步骤能够提高选取目标顶点的准确性,使所选的目标顶点所对应的ATM机备选地址是尽可能便于用户到达的,从而能够提高初始最优顶点集合的准确性,进而间接提高后续步骤中ATM机选址的准确性。而且,上述步骤能够以程序、软件或其他方式自动执行,无需人工介入,从而间接提高了ATM机选址的速度。

[0082] 在一个可选的实施方式中,所述根据预设的蚂蚁数量和基于预设的ATM机地址赋权图得到的最短回路长度,得到所述赋权图的各个顶点的信息素值,包括:

[0083] 将所述蚂蚁数量除以所述最短回路长度,得到所述信息素值。

[0084] 其中,在还未开始对赋权图的顶点进行选取操作时,所述信息素值为最初始的信息素值,此时各个顶点的信息素值均相同。

[0085] 上述步骤用于确定赋权图顶点的信息素值,而信息素值是蚁群算法中所需的输入参数。通过将所述蚂蚁数量除以所述最短回路长度,得到所述信息素值,能够综合考虑蚁群算法所依据的实际蚁群移动特性和ATM机备选地址的地理特性,从而提高所述信息素值的准确性,进而更有利于提高后续步骤中以信息素值为输入确定最终最优顶点集合的准确性。

[0086] 在一个可选的实施方式中,如图2所示,进一步包括如下步骤:

[0087] S201:在所述根据预设的蚂蚁数量和基于预设的ATM机地址赋权图得到的最短回路长度,得到所述赋权图的各个顶点的信息素值之前,根据所述ATM机地址赋权图,得到所述赋权图中所有边的边长。

[0088] S202:根据所述边长和所述ATM机地址赋权图中的所有顶点,得到所述最短回路长度。

[0089] 示例性的,所述赋权图的信息中包括所有边的边长,所以能够直接根据所述ATM机地址赋权图,得到所述赋权图中所有边的边长。

[0090] 示例性的,根据所述边长和所述ATM机地址赋权图中的所有顶点,得到所述最短回路长度,可以为但不限于根据所有顶点的信息得到所有顶点与赋权图中所有边的连接对应关系,根据所述边长和所述连接对应关系得到所述最短回路长度,其中,所述根据所述边长和所述连接对应关系得到所述最短回路长度,可以通过但不限于旅行商算法或迪杰斯特拉算法等实现。需要说明的是,对于根据所述边长和所述ATM机地址赋权图中的所有顶点,得到所述最短回路长度的具体实现方式,可由本领域技术人员根据实际情况确定,上述说明仅为举例,对此并不构成限制。

[0091] 通过步骤S201和步骤S202,能够提高得到最短回路长度的速度和准确性,从而提高得到所述赋权图的各个顶点的信息素值的速度和准确性,进而间接提高后续步骤中以信息素值为输入确定最终最优顶点集合的速度和准确性。

[0092] 在一个可选的实施方式中,进一步包括:

[0093] 在所述根据预设的蚂蚁数量和基于预设的ATM机地址赋权图得到的最短回路长度,得到所述赋权图的各个顶点的信息素值之前,根据预设的备选ATM地址,生成所述ATM机地址赋权图。

[0094] 示例性的,所述根据预设的备选ATM地址,生成所述ATM机地址赋权图,为对各个备选ATM地址进行权值预设,并以各个备选ATM地址作为所述ATM机地址赋权图中的顶点,其中,赋权图的边可根据各个备选ATM地址之间的实际道路连接情况确定,边的长度可根据与边对应的实际道路长度确定。而各个顶点的权值,可以根据对应的备选ATM地址周围的居民数量、所处地段、小区数量、写字楼数量、附近的公交站数量或地铁站数量等确定,例如,居民数量越多、所处地段越发达、小区数量越多、写字楼数量越多、附近的公交站数量越多、地铁站数量越多,则对应的顶点的权值越低,反之越高。对于顶点权值的确定,可以通过但不

限于人工调查等方式实现。所述根据预设的备选ATM地址,生成所述ATM机地址赋权图的具体实现方式,可以通过但不限于人工、程序或软件等实现。需要说明的是,对于所述根据预设的备选ATM地址,生成所述ATM机地址赋权图的具体实现方式,可由本领域技术人员根据实际情况确定,上述说明仅为举例,对此并不构成限制。

[0095] 通过上述步骤,能够使所生成的ATM机地址赋权图与实际的备选ATM机地址的相关地理情况更加符合,从而能够提高后续步骤中以赋权图为基础进行ATM机选址的准确性。

[0096] 在一个可选的实施方式中,如图3所示,所述根据所述中间最优总权值和所述信息素值更新所述赋权图的各个顶点的信息素值,包括如下步骤:

[0097] S301:将预设的信息素挥发系数乘以所述信息素值,得到第一信息素分值。

[0098] S302:将预设的信息素残留系数乘以所述中间最优总权值,得到第二信息素分值。

[0099] S303:根据所述第一信息素分值和所述第二信息素分值,得到信息素全新分值,将所述信息素全新分值作为所述信息素值。

[0100] 示例性的,所述信息素挥发系数和所述信息素残留系数,可由本领域技术人员根据实际情况进行确定,本发明实施例对此并不做出限制。但是,所述信息素挥发系数和所述信息素残留系数之和需等于1。

[0101] 通过上述步骤,能够更好地综合考虑模拟实际蚁群的移动特性、备选ATM机地址的实际地理情况、中间最优总权值对应的中间最优顶点集合对应的已选ATM机地址的实际地理情况,以蚁群算法的原理为基础,更准确地对赋权图的各个顶点的信息素值进行更新,从而有利于整体ATM机选址步骤的准确性。

[0102] 其中,在单只蚂蚁完成一次确定初始最优顶点集合的步骤后,所述赋权图会刷新一次,以恢复出原赋权图中被删除的边,但是,该刷新操作并不会改变赋权图中各个顶点的信息素值。只有在完成一次确认中间最优顶点集合的步骤后,才会更新一次各个顶点的信息素值。

[0103] 在一个可选的实施方式中,所述根据所述第一信息素分值和所述第二信息素分值,得到信息素全新分值,包括:

[0104] 将所述第一信息素分值和所述第二信息素分值相加,得到所述信息素全新分值。

[0105] 通过上述步骤,能够进一步更好地综合考虑模拟实际蚁群的移动特性、备选ATM机地址的实际地理情况、中间最优总权值对应的中间最优顶点集合对应的已选ATM机地址的实际地理情况,进一步以蚁群算法的原理为基础,进一步更准确地对赋权图的各个顶点的信息素值进行更新,从而有利于整体ATM机选址步骤的准确性。

[0106] 在一个优选的实施方式中,在将所述信息素全新分值作为所述信息素值之前,对于赋权图中的每个顶点,判断该顶点是否被包括在所述中间最优顶点集合中,若是,将所述信息素全新分值作为该顶点的信息素值;若否,将第一信息素分值作为该顶点的信息素值。

[0107] 通过上述步骤,能够进一步考虑到求中间最优顶点集合时若将某个顶点划入中间最优顶点集合时对该顶点的信息素所产生的额外影响,求中间最优顶点集合时若不将某个顶点划入中间最优顶点集合时该顶点并不会受到求中间最优顶点集合的影响,因此上述步骤实现了进一步以蚁群算法原理和实际蚁群移动特性为基础更新各个顶点的信息素值,从而提高了更新后各个顶点信息素值得准确性,进而间接提高了整体ATM机选址得准确性。

[0108] 在一个可选的实施方式中,所述根据所述其他顶点度数和其他顶点权值,得到每

个其他顶点的启发式信息,包括:

[0109] 将每个其他顶点的其他顶点度数除以其他顶点权值,得到所述其他顶点的启发式信息。

[0110] 示例性的,所述其他顶点,是直接与所述起始顶点通过边相连的或不直接与所述起始顶点通过边相连的。

[0111] 示例性的,所述其他顶点度数,为将起始顶点相连的边删除后的其他顶点的度数。

[0112] 通过上述步骤得到启发式信息,除了能够结合蚁群算法的原理和真实蚁群的移动规律,还额外结合了顶点权值对蚂蚁访问倾向的影响(对应现实ATM机地址若便于用户到达,则用户在需要进行账务操作时会倾向于向该ATM机地址出发,反之则不倾向于向该ATM机地址出发),因此能够使启发式信息更贴近实际ATM机地址对用户的吸引程度,从而提高得到的启发式信息的准确性,进而间接提高整体ATM机选址过程的准确性。

[0113] 在一个可选的实施方式中,如图4所示,所述根据所述启发式信息和所述信息素值,得到一个目标顶点,包括如下步骤:

[0114] S401:根据所述启发式信息和所述信息素值,得到每个其他顶点的状态转移概率。

[0115] S402:根据所述状态转移概率,从所述其他顶点中选择所述目标顶点。

[0116] 示例性的,所述根据所述启发式信息和所述信息素值,得到每个其他顶点的状态转移概率,可以通过但不限于下式实现:

$$[0117] \quad P_j^k = \begin{cases} \frac{(\tau_j)^\alpha \cdot (\eta_j)^\beta}{\sum_{u \in allowed_k} (\tau_u)^\alpha \cdot (\eta_u)^\beta}, & j \in allowed_k \\ 0, & j \notin allowed_k \end{cases}$$

[0118] 其中,  $P_j^k$  表示当前其他顶点的状态转移概率,  $j$  表示顶点编号,  $allowed_k$  表示其他顶点集合,  $\tau_j$  表示当前其他顶点的所述信息素值,  $\eta_j$  表示当前其他顶点的所述启发式信息,  $\tau_u$  表示从其他顶点集合中任选一个顶点时该顶点的信息素值,  $\eta_u$  表示从其他顶点集合中任选一个顶点时该顶点的启发式信息,  $\alpha$  表示信息素启发因子,  $\beta$  表示启发式信息启发因子。其中,所述  $\alpha$  和  $\beta$  的值为预设常数,可由本领域技术人员根据实际情况确定,但是,所述  $\alpha$  和  $\beta$  的取值范围均优选为  $[0, 1]$ ,  $\alpha$  越大,表示信息素对状态转移概率的影响程度越大,反之越小,  $\beta$  越大,表示启发式信息对状态转移概率的影响程度越大,反之越小。例如,  $\alpha = 1$  且  $\beta = 0$  时表示状态转移概率只考虑信息素的影响;  $\alpha = 1$  且  $\beta = 0$  时表示状态转移概率只考虑启发式信息的影响。

[0119] 需要说明的是,对于步骤S401的具体实现方式,可由本领域技术人员根据实际情况确定,上述说明仅为举例,对此并不构成限制。

[0120] 示例性的,根据所述状态转移概率,从所述其他顶点中选择所述目标顶点,可以通过但不限于实现轮盘游戏规则的函数、程序或软件等实现。例如,若当前可选甲、乙、丙三个顶点,甲的状态转移概率为20%,乙的状态转移概率为30%,丙的状态转移概率为50%,则选取所述目标顶点时,三个顶点都有可能作为目标顶点被选取,但是被选取的状态与各自的状态转移概率一致。

[0121] 通过步骤S401和步骤S402,能够基于可选顶点对蚂蚁的吸引情况(对应ATM机地址对用户的吸引力),利用有关概率原理选取目标顶点,从而提高所选的目标顶点的准确性,进而间接提高整体ATM机选址步骤的准确性。

[0122] 下面举出本发明实施例中的基于蚁群算法的ATM机选址方法中的一个示例性的单只蚂蚁从赋权图中选取顶点得到初始最优顶点集合的过程。

[0123] 如图5所示的赋权图,其中包括 $V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3$ 、 $V_4$ 、 $V_5$ 、 $V_6$ 、 $V_7$ 和 $V_8$ 这8个顶点和如图所示的若干条边。其中,顶点 $V_1$ 的权值为1,顶点 $V_2$ 的权值为2,顶点 $V_3$ 的权值为2,顶点 $V_4$ 的权值为2,顶点 $V_5$ 的权值为2,顶点 $V_6$ 的权值为3,顶点 $V_7$ 的权值为1,顶点 $V_8$ 的权值为2。

[0124] 其中,各个顶点的最初始的信息素值为2。

[0125] 某只蚂蚁随机选择了最初起始顶点 $V_4$ ,则将 $V_4$ 加入到初始最优顶点集合中,将与 $V_4$ 相连的边删除,得到如图6所示的中间赋权图。此时,除了 $V_4$ ,还有 $V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3$ 、 $V_5$ 、 $V_6$ 、 $V_7$ 和 $V_8$ 这7个其他顶点未访问,分别对这7个其他顶点计算启发式信息,例如,将顶点 $V_5$ 的度数除以其权值得到该点的启发式信息为1.5。之后,分别对这7个其他顶点的状态转移概率进行计算,并基于状态转移概率和轮盘游戏规则,选取了 $V_5$ 作为目标顶点,并将该顶点作为所述赋权图中的下一个起始顶点。

[0126] 将 $V_5$ 加入到初始最优顶点集合中,将与 $V_5$ 相连的边删除,得到如图7所示的中间赋权图。此时,还有 $V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3$ 、 $V_6$ 、 $V_7$ 和 $V_8$ 这6个其他顶点未访问,分别对这6个其他顶点计算启发式信息。之后,分别对这6个其他顶点的状态转移概率进行计算,并基于状态转移概率和轮盘游戏规则,选取了 $V_2$ 作为目标顶点,并将该顶点作为所述赋权图中的下一个起始顶点。

[0127] 将 $V_2$ 加入到初始最优顶点集合中,将与 $V_2$ 相连的边删除,得到如图8所示的中间赋权图。此时,还有 $V_1$ 、 $V_3$ 、 $V_6$ 、 $V_7$ 和 $V_8$ 这5个其他顶点未访问,分别对这5个其他顶点计算启发式信息。之后,分别对这5个其他顶点的状态转移概率进行计算,并基于状态转移概率和轮盘游戏规则,选取了 $V_7$ 作为目标顶点,并将该顶点作为所述赋权图中的下一个起始顶点。

[0128] 将 $V_7$ 加入到初始最优顶点集合中,将与 $V_7$ 相连的边删除,得到如图9所示的中间赋权图。此时,还有 $V_1$ 、 $V_3$ 、 $V_6$ 和 $V_8$ 这4个其他顶点未访问,分别对这4个其他顶点计算启发式信息。之后,分别对这4个其他顶点的状态转移概率进行计算,并基于状态转移概率和轮盘游戏规则,选取了 $V_8$ 作为目标顶点,并将该顶点作为所述赋权图中的下一个起始顶点。

[0129] 将 $V_8$ 加入到初始最优顶点集合中,将与 $V_8$ 相连的边删除,得到如图10所示的中间赋权图。此时,还有 $V_1$ 、 $V_3$ 和 $V_6$ 这3个其他顶点未访问,但是,由图10可以看出,赋权图中已没有任何边,至此,完成得到初始最优顶点集合的步骤,所述初始最优顶点集合为 $\{V_4, V_5, V_2, V_7, V_8\}$ 。

[0130] 基于相同原理,本发明实施例公开了一种基于蚁群算法的ATM机选址装置1100,如图11所示,所述基于蚁群算法的ATM机选址装置1100包括:

[0131] 初始信息素确定模块1101,用于根据预设的蚂蚁数量和基于预设的ATM机地址赋权图得到的最短回路长度,得到所述赋权图的各个顶点的信息素值;

[0132] 中间最优顶点集合确定模块1102,用于重复执行求中间最优顶点集合的步骤直到执行次数等于预设的迭代次数,所述求中间最优顶点集合的步骤,包括:

[0133] 重复执行在所述赋权图中选取一个最初起始顶点,根据所述最初起始顶点的最初起始顶点信息和所述信息素值得到初始最优顶点集合的步骤直到执行次数等于所述蚂蚁

数量;

[0134] 从多个所述初始最优顶点集合中选取所述中间最优顶点集合,根据所述中间最优顶点集合得到所述中间最优顶点集合的中间最优总权值,根据所述中间最优总权值和所述信息素值更新所述赋权图的各个顶点的信息素值;

[0135] 最终最优顶点集合确定模块1103,用于根据多个所述中间最优顶点集合,得到最终最优顶点集合,以根据所述最终最优顶点集合进行ATM机选址。

[0136] 在一个可选的实施方式中,所述中间最优顶点集合确定模块1102包括初始最优顶点集合确定单元,所述初始最优顶点集合确定单元用于在所述赋权图中选取一个最初起始顶点,根据所述最初起始顶点的最初起始顶点信息和所述信息素值得到初始最优顶点集合的步骤直到执行次数等于所述蚂蚁数量,且具体用于:

[0137] 将赋权图中与所述最初起始顶点相连的边删除;

[0138] 根据所述赋权图中除所述最初起始顶点外的其他顶点的其他顶点信息,得到其他顶点的其他顶点度数和其他顶点权值;

[0139] 根据所述其他顶点度数和其他顶点权值,得到每个其他顶点的启发式信息;

[0140] 根据所述启发式信息和所述信息素值,得到一个目标顶点,并将所述目标顶点作为所述赋权图中的下一个起始顶点;

[0141] 重复执行将赋权图中与所述起始顶点相连的边删除,根据所述赋权图中除所述起始顶点和无边顶点外的其他顶点的其他顶点信息,得到其他顶点的其他顶点度数和其他顶点权值;根据所述其他顶点度数和其他顶点权值,得到每个其他顶点的启发式信息;根据所述启发式信息和所述信息素值,得到下一个目标顶点,并将所述目标顶点作为所述赋权图中的下一个起始顶点的步骤,直到所述赋权图中没有任何边;

[0142] 根据所述赋权图的起始顶点和所有所述目标顶点,得到初始最优顶点集合。

[0143] 在一个可选的实施方式中,所述初始信息素确定模块1101,用于:

[0144] 将所述蚂蚁数量除以所述最短回路长度,得到所述信息素值。

[0145] 在一个可选的实施方式中,进一步包括最短回路长度确定模块,用于:

[0146] 在所述根据预设的蚂蚁数量和基于预设的ATM机地址赋权图得到的最短回路长度,得到所述赋权图的各个顶点的信息素值之前,根据所述ATM机地址赋权图,得到所述赋权图中所有边的边长;

[0147] 根据所述边长和所述ATM机地址赋权图中的所有顶点,得到所述最短回路长度。

[0148] 在一个可选的实施方式中,进一步包括赋权图生成模块,用于:

[0149] 在所述根据预设的蚂蚁数量和基于预设的ATM机地址赋权图得到的最短回路长度,得到所述赋权图的各个顶点的信息素值之前,根据预设的备选ATM地址,生成所述ATM机地址赋权图。

[0150] 在一个可选的实施方式中,所述中间最优顶点集合确定模块1102,用于:

[0151] 将预设的信息素挥发系数乘以所述信息素值,得到第一信息素分值;

[0152] 将预设的信息素残留系数乘以所述中间最优总权值,得到第二信息素分值;

[0153] 根据所述第一信息素分值和所述第二信息素分值,得到信息素全新分值,将所述信息素全新分值作为所述信息素值。

[0154] 在一个可选的实施方式中,所述中间最优顶点集合确定模块1102,用于:

- [0155] 将所述第一信息素分值和所述第二信息素分值相加,得到所述信息素全新分值。
- [0156] 在一个可选的实施方式中,所述初始最优顶点集合确定单元,用于:
- [0157] 将每个其他顶点的其他顶点度数除以其他顶点权值,得到所述其他顶点的启发式信息。
- [0158] 在一个可选的实施方式中,所述初始最优顶点集合确定单元,用于:
- [0159] 根据所述启发式信息和所述信息素值,得到每个其他顶点的状态转移概率;
- [0160] 根据所述状态转移概率,从所述其他顶点中选择所述目标顶点。
- [0161] 由于该基于蚁群算法的ATM机选址装置1100解决问题的原理与以上方法类似,因此本基于蚁群算法的ATM机选址装置1100解决问题的实施可以参见以上的方法的实施,在此不再赘述。
- [0162] 上述实施例阐明的系统、装置、模块或单元,具体可以由计算机芯片或实体实现,或者由具有某种功能的产品来实现。一种典型的实现设备为计算机设备,具体的,计算机设备例如可以为个人计算机、膝上型计算机、蜂窝电话、相机电话、智能电话、个人数字助理、媒体播放器、导航设备、电子邮件设备、游戏控制台、平板计算机、可穿戴设备或者这些设备中的任何设备的组合。
- [0163] 在一个典型的实例中计算机设备具体包括存储器、处理器以及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述程序时实现如上所述方法。
- [0164] 下面参考图12,其示出了适于用来实现本申请实施例的计算机设备1200的结构示意图。
- [0165] 如图12所示,计算机设备1200包括中央处理单元(CPU)1201,其可以根据存储在只读存储器(ROM)1202中的程序或者从存储部分1208加载到随机访问存储器(RAM)1203中的程序而执行各种适当的工作和处理。在RAM1203中,还存储有系统1200操作所需的各种程序和数据。CPU1201、ROM1202、以及RAM1203通过总线1204彼此相连。输入/输出(I/O)接口1205也连接至总线1204。
- [0166] 以下部件连接至I/O接口1205:包括键盘、鼠标等的输入部分1206;包括诸如阴极射线管(CRT)、液晶反馈器(LCD)等以及扬声器等的输出部分1207;包括硬盘等的存储部分1208;以及包括诸如LAN卡,调制解调器等的网络接口卡的通信部分1209。通信部分1209经由诸如因特网的网络执行通信处理。驱动器1210也根据需要连接至I/O接口1205。可拆卸介质1211,诸如磁盘、光盘、磁光盘、半导体存储器等等,根据需要安装在驱动器1210上,以便于从其上读出的计算机程序根据需要被安装如存储部分1208。
- [0167] 特别地,根据本发明的实施例,上文参考流程图描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如,本发明的实施例包括一种计算机程序产品,其包括有形地包含在机器可读介质上的计算机程序,所述计算机程序包括用于执行流程图所示的方法的程序代码。在这样的实施例中,该计算机程序可以通过通信部分1209从网络上被下载和安装,和/或从可拆卸介质1211被安装。
- [0168] 计算机可读介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体可以由任何方法或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、数据结构、程序的模块或其他数据。计算机的存储介质的例子包括,但不限于相变内存(PRAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、动态随机存取存储器(DRAM)、其他类型的随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除



可编程只读存储器 (EEPROM)、快闪记忆体或其他内存技术、只读光盘只读存储器 (CD-ROM)、数字多功能光盘 (DVD) 或其他光学存储、磁盒式磁带, 磁带磁磁盘存储或其他磁性存储设备或任何其他非传输介质, 可用于存储可以被计算设备访问的信息。按照本文中的界定, 计算机可读介质不包括暂存电脑可读媒体 (transitory media), 如调制的数据信号和载波。

[0169] 为了描述的方便, 描述以上装置时以功能分为各种单元分别描述。当然, 在实施本申请时可以把各单元的功能在同一个或多个软件和/或硬件中实现。

[0170] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备 (系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器, 使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0171] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中, 使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品, 该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0172] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上, 使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理, 从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0173] 还需要说明的是, 术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含, 从而使得包括一系列要素的过程、方法、商品或者设备不仅包括那些要素, 而且还包括没有明确列出的其他要素, 或者是还包括为这种过程、方法、商品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下, 由语句“包括一个……”限定的要素, 并不排除在包括所述要素的过程、方法、商品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0174] 本领域技术人员应明白, 本申请的实施例可提供为方法、系统或计算机程序产品。因此, 本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且, 本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质 (包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等) 上实施的计算机程序产品的形式。

[0175] 本申请可以在由计算机执行的计算机可执行指令的一般上下文中描述, 例如程序模块。一般地, 程序模块包括执行特定任务或实现特定抽象数据类型的例程、程序、对象、组件、数据结构等等。也可以在分布式计算环境中实践本申请, 在这些分布式计算环境中, 通过通信网络而被连接的远程处理设备来执行任务。在分布式计算环境中, 程序模块可以位于包括存储设备在内的本地和远程计算机存储介质中。

[0176] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述, 各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可, 每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其, 对于系统实施例而言, 由于其基本相似于方法实施例, 所以描述的比较简单, 相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[0177] 以上所述仅为本申请的实施例而已,并不用于限制本申请。对于本领域技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的权利要求范围之内。

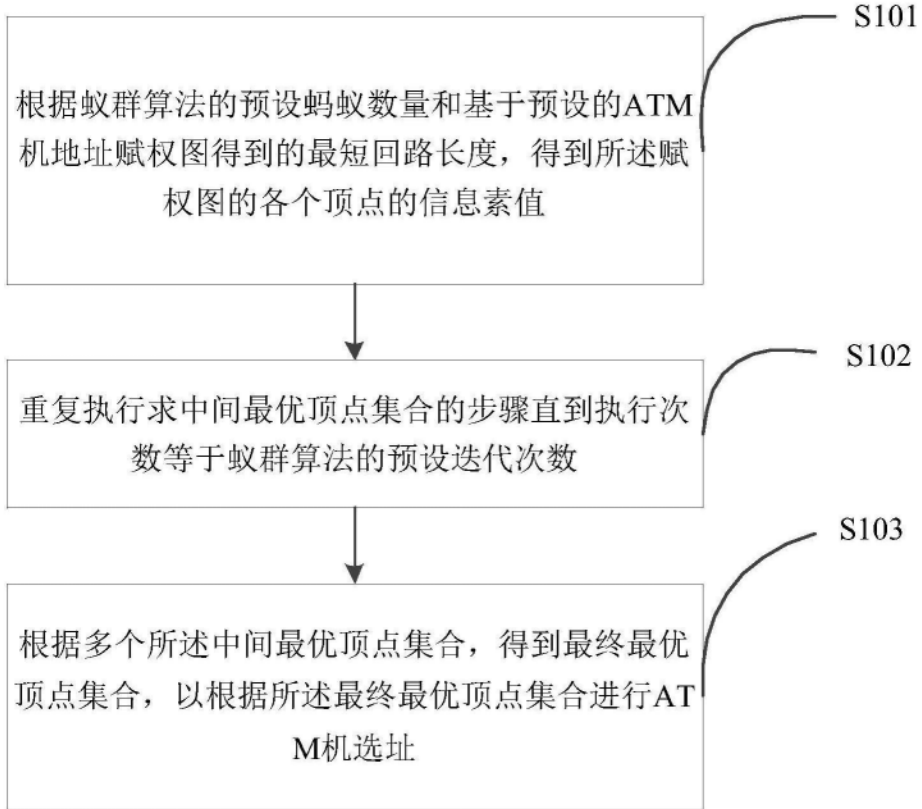


图1

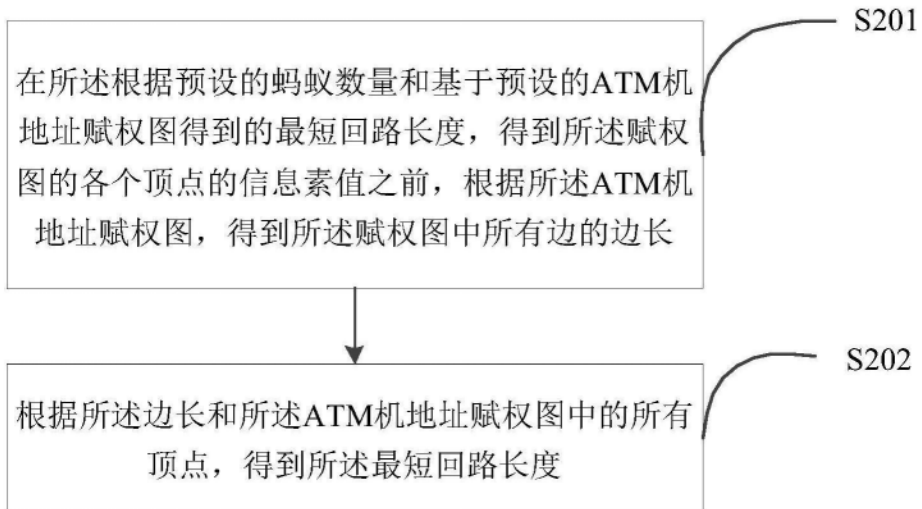


图2

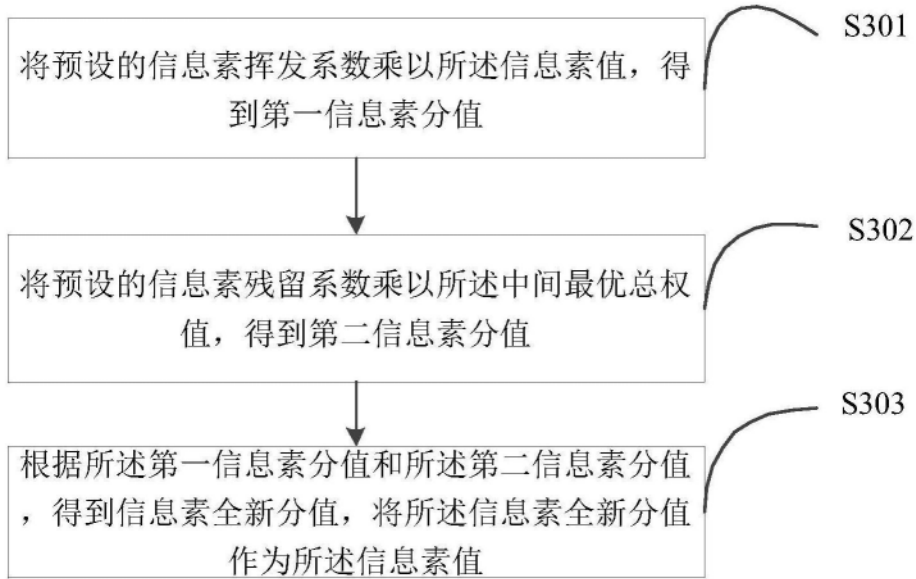


图3

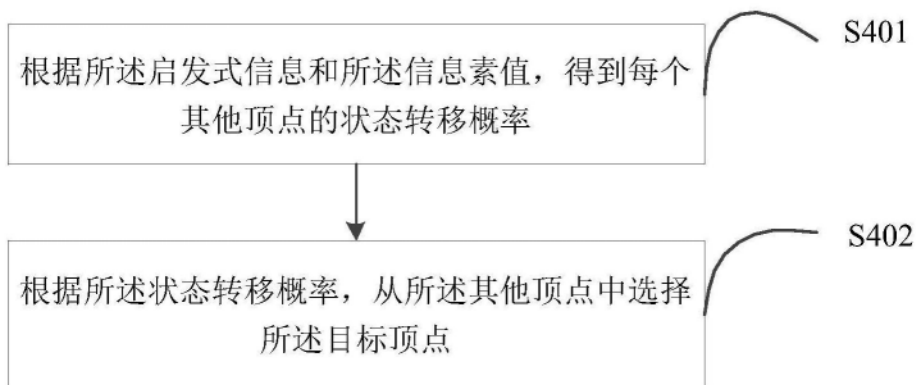


图4

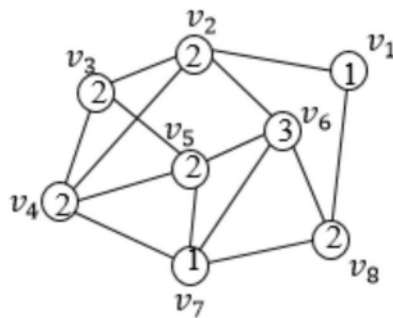


图5

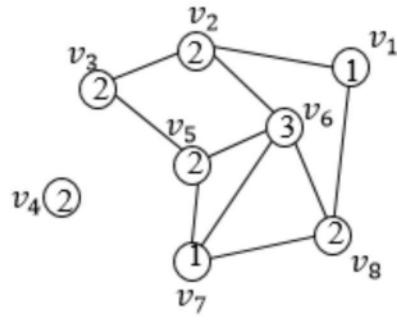


图6

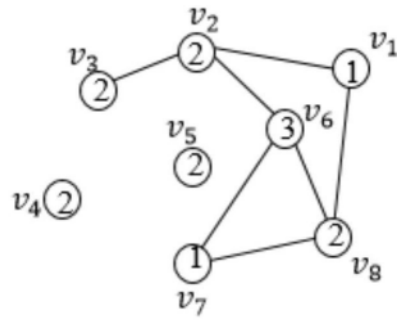


图7

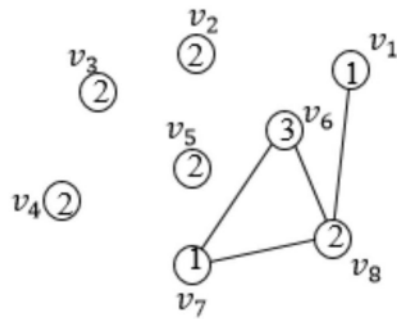


图8

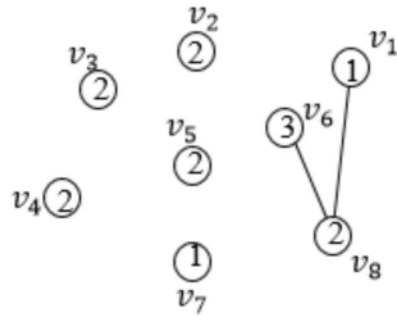


图9

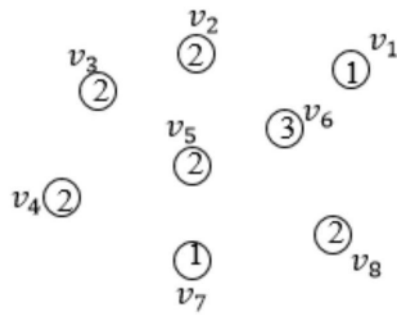


图10

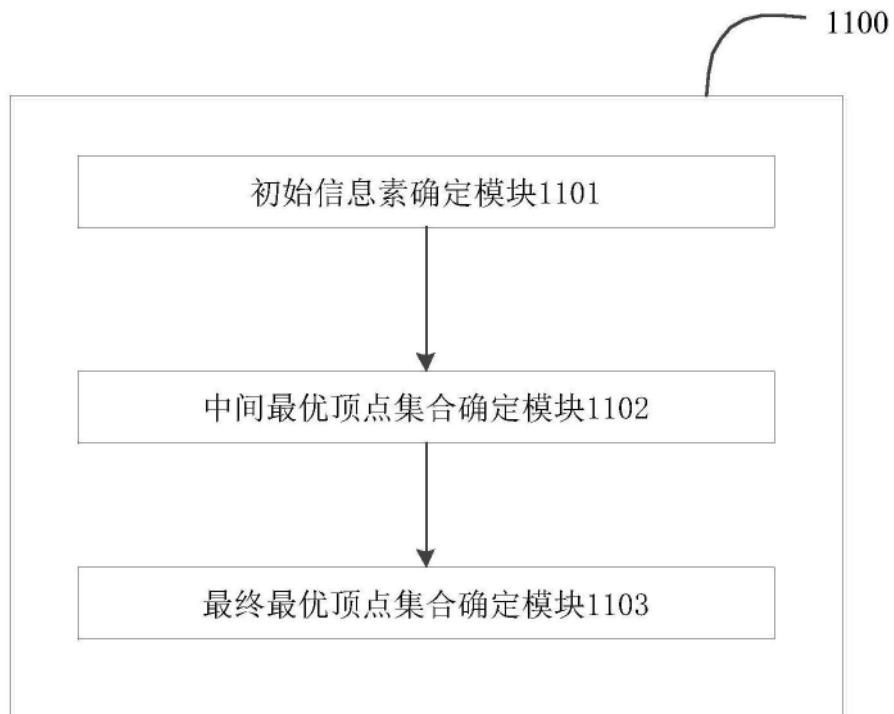


图11

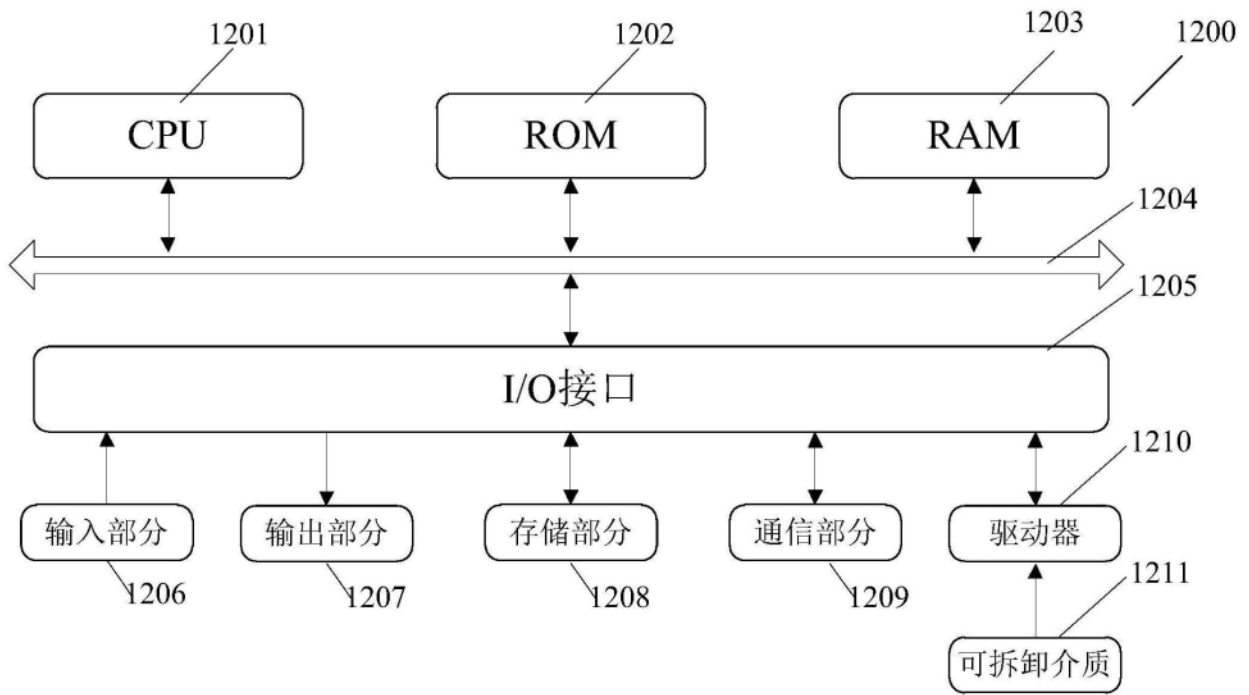


图12