



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115167415 A

(43) 申请公布日 2022. 10. 11

(21) 申请号 202210772458.3

(22) 申请日 2022.06.30

(71) 申请人 广东美房智高机器人有限公司
地址 518066 广东省深圳市前海深港合作
区前湾一路1号A栋201室

(72) 发明人 刘清

(74) 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限
公司 11283
专利代理师 邝圆晖

(51) Int. Cl.
G05D 1/02 (2020.01)

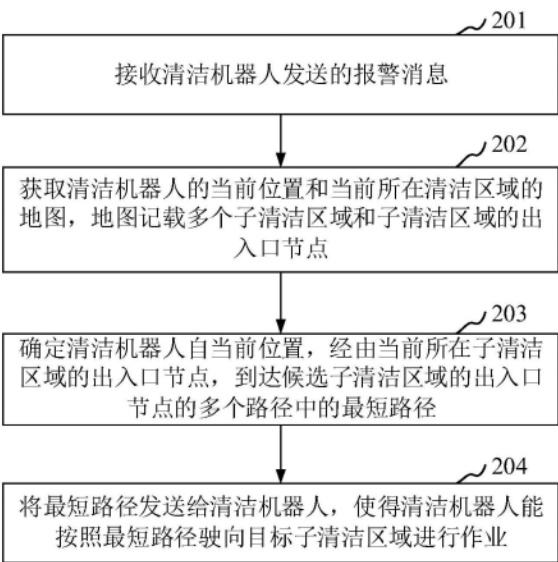
权利要求书2页 说明书11页 附图4页

(54) 发明名称

清洁机器人的路径规划方法及装置、服务器
及清洁机器人

(57) 摘要

本申请公开了一种清洁机器人的路径规划方法及装置、服务器及清洁机器人。该路径规划方法包括：接收清洁机器人发送的报警消息；获取清洁机器人的当前位置和当前所在清洁区域的地图，地图记载多个子清洁区域和子清洁区域的出入口节点；确定清洁机器人自当前位置，经由当前所在子清洁区域的出入口节点，到达候选子清洁区域的出入口节点的多个路径中的最短路径，候选子清洁区域是与清洁机器人当前所在子清洁区域相邻的待清洁子清洁区域；将最短路径发送给所述清洁机器人，使得清洁机器人能按照最短路径驶向目标子清洁区域进行作业。本申请可以动态规划清洁机器人的路径，提高了清洁机器人的路径规划的灵活性，从而提高了清洁机器人的作业效率。



1. 一种清洁机器人的路径规划方法,应用于服务器,其特征在于,所述服务器与至少一清洁机器人通信,所述路径规划方法包括:

接收所述清洁机器人发送的报警消息,所述报警消息指示所述清洁机器人遇到清洁障碍;

获取所述清洁机器人的当前位置和当前所在清洁区域的地图,所述地图记载多个子清洁区域和所述多个子清洁区域的出入口节点;

确定所述清洁机器人自当前位置,经由当前所在子清洁区域的出入口节点,到达候选子清洁区域出入口节点的多个路径中的最短路径,所述候选子清洁区域是与所述清洁机器人当前所在子清洁区域相邻的待清洁子清洁区域;

将所述最短路径发送给所述清洁机器人,使得所述清洁机器人能按照所述最短路径驶向目标子清洁区域进行作业。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述多个子清洁区域之间具有预设的清洁顺序。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述路径规划方法还包括:

获取所述清洁机器人当前所在子清洁区域的相邻子清洁区域;

根据所有清洁机器人在预设时间进入所述相邻子清洁区域出入口节点的次数,确定所述相邻子清洁区域是否为候选子清洁区域。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述路径规划方法还包括:

确定所述清洁机器人当前所在子清洁区域的相邻子清洁区域是否具有禁止进入标识;

在所述相邻子清洁区域具有禁止进入标识的情况下,确定所述相邻子清洁区域不是候选子清洁区域。

5. 一种清洁机器人的路径规划方法,应用于清洁机器人,其特征在于,所述清洁机器人与服务器通信,所述路径规划方法包括:

发送报警消息至所述服务器,所述报警消息指示所述清洁机器人遇到清洁障碍;

接收所述服务器发送的最短路径,所述最短路径为所述清洁机器人自当前位置,经由当前所在子清洁区域的出入口节点,到达候选子清洁区域出入口节点的多个路径中的最短路径,所述候选子清洁区域是与所述清洁机器人当前所在子清洁区域相邻的待清洁子清洁区域,所述服务器上具有所述清洁机器人当前所在清洁区域的地图,所述地图记载多个子清洁区域和所述多个子清洁区域的出入口节点;

根据所述最短路径驶向目标子清洁区域进行作业。

6. 根据权利要求5所述的路径规划方法,其特征在于,所述路径规划方法还包括:

获取所述服务器发送的多个子清洁区域的出入口节点的位置信息;

在当前位置与任意子清洁区域的出入口节点的位置信息匹配的情况下,发送打卡信号至所述服务器。

7. 一种清洁机器人的路径规划装置,其特征在于,包括:

消息接收模块,被配置成接收清洁机器人发送的报警消息,所述报警消息指示所述清洁机器人遇到清洁障碍;

地图获取模块,被配置成获取所述清洁机器人的当前位置和当前所在清洁区域的地图,所述地图记载多个子清洁区域和所述子清洁区域的出入口节点;

路径确定模块,被配置成确定所述清洁机器人自当前位置,经由当前所在子清洁区域的出入口节点,到达候选子清洁区域的出入口节点的多个路径中的最短路径,所述候选子清洁区域是与所述清洁机器人当前所在子清洁区域相邻的待清洁子清洁区域;

发送模块,被配置成将所述最短路径发送给所述清洁机器人,使得所述清洁机器人能按照所述最短路径驶向目标子清洁区域进行作业。

8. 一种服务器,其特征在于,所述服务器与至少一清洁机器人通信,所述服务器包括处理器,被配置成执行根据权利要求1至4中任一项所述的清洁机器人的路径规划方法。

9. 一种清洁机器人,其特征在于,所述清洁机器人与服务器通信,所述清洁机器人包括处理器,被配置成执行根据权利要求5或6所述的清洁机器人的路径规划方法。

10. 一种机器可读存储介质,其特征在于,该机器可读存储介质上存储有指令,该指令用于使得机器执行根据权利要求1至6中任一项所述的清洁机器人的路径规划方法。

清洁机器人的路径规划方法及装置、服务器及清洁机器人

技术领域

[0001] 本申请涉及机器人技术领域，具体地涉及一种清洁机器人的路径规划方法及装置、服务器及清洁机器人。

背景技术

[0002] 目前，可移动的机器人在工业、农业、医疗、服务等行业中得到了广泛的应用。例如，家用或商用通常会使用到可移动的清洁机器人。清洁机器人在执行作业的过程中可能会因为遇到障碍物等原因中断清洁任务。例如，在当前清洁区域碰到障碍物，需要进入下一个清洁区域。此时清洁机器人若按照预先设置的路径进入预先设置好的下一个清洁区域，容易存在重复作业的情况。又例如，预先设置好的下一个清洁区域可能堆放太多杂物或者临时被封闭，清洁机器人无法进入下一个清洁区域，容易导致无法前进的情况。因此，现有技术对于清洁机器人的路径规划存在不灵活的问题，从而影响清洁机器人的作业效率。

发明内容

[0003] 本申请实施例的目的是提供一种清洁机器人的路径规划方法及装置、服务器及清洁机器人，用以解决现有技术对于清洁机器人的路径规划存在不灵活的问题。

[0004] 为了实现上述目的，本申请第一方面提供一种清洁机器人的路径规划方法，应用于服务器，该路径规划方法包括：

[0005] 接收清洁机器人发送的报警消息，报警消息指示清洁机器人遇到清洁障碍；

[0006] 获取清洁机器人的当前位置和当前所在清洁区域的地图，地图记载多个子清洁区域和子清洁区域的出入口节点；

[0007] 确定清洁机器人自当前位置，经由当前所在子清洁区域的出入口节点，到达候选子清洁区域的出入口节点的多个路径中的最短路径，候选子清洁区域是与所述清洁机器人当前所在子清洁区域相邻的待清洁子清洁区域；

[0008] 将最短路径发送给所述清洁机器人，使得清洁机器人能按照最短路径驶向目标子清洁区域进行作业。

[0009] 在本申请实施例中，多个子清洁区域之间具有预设的清洁顺序。

[0010] 在本申请实施例中，该路径规划方法还包括：获取清洁机器人当前所在子清洁区域的相邻子清洁区域；根据所有清洁机器人在预设时间进入相邻子清洁区域出入口节点的次数，确定相邻子清洁区域是否为候选子清洁区域。

[0011] 在本申请实施例中，该路径规划方法还包括：确定清洁机器人当前所在子清洁区域的相邻子清洁区域是否具有禁止进入标识；在相邻子清洁区域具有禁止进入标识的情况下，确定相邻子清洁区域不是候选子清洁区域。

[0012] 本申请第二方面提供一种清洁机器人的路径规划方法，应用于清洁机器人，该清洁机器人与服务器通信，该路径规划方法包括：

[0013] 发送报警消息至服务器，所述报警消息指示清洁机器人遇到清洁障碍；

[0014] 接收服务器发送的最短路径,所述最短路径为清洁机器人自当前位置,经由当前所在子清洁区域的出入口节点,到达候选子清洁区域的出入口节点的多个路径中的最短路径,候选子清洁区域是与清洁机器人当前所在子清洁区域相邻的待清洁子清洁区域,服务器上具有清洁机器人当前所在清洁区域的地图,地图记载多个子清洁区域和子清洁区域的出入口节点;

[0015] 根据最短路径驶向目标子清洁区域进行作业。

[0016] 在本申请实施例中,该路径规划方法还包括:

[0017] 获取服务器发送的多个子清洁区域的出入口节点的位置信息;

[0018] 在当前位置与任意子清洁区域的出入口节点的位置信息匹配的情况下,发送打卡信号至服务器。

[0019] 本申请第三方面提供一种清洁机器人的路径规划装置,包括:

[0020] 消息接收模块,被配置成接收清洁机器人发送的报警消息,报警消息指示清洁机器人遇到清洁障碍;

[0021] 地图获取模块,被配置成获取清洁机器人的当前位置和当前所在清洁区域的地图,地图记载多个子清洁区域和子清洁区域的出入口节点;

[0022] 路径确定模块,被配置成确定清洁机器人自当前位置,经由当前所在子清洁区域的出入口节点,到达候选子清洁区域的出入口节点的多个路径中的最短路径,所述候选子清洁区域是与所述清洁机器人当前所在子清洁区域相邻的待清洁子清洁区域;

[0023] 发送模块,被配置成将最短路径发送给清洁机器人,使得清洁机器人能按照最短路径驶向目标子清洁区域进行作业。

[0024] 本申请第四方面提供一种服务器,该服务器与至少一清洁机器人通信,服务器包括处理器,被配置成执行上述的清洁机器人的路径规划方法。

[0025] 本申请第五方面提供一种清洁机器人,该清洁机器人与服务器通信,清洁机器人包括处理器,被配置成执行上述的清洁机器人的路径规划方法。

[0026] 本申请第六方面提供一种机器可读存储介质,该机器可读存储介质上存储有指令,该指令用于使得机器执行上述的清洁机器人的路径规划方法。

[0027] 通过上述技术方案,引入服务器,将服务器与至少一清洁机器人通信,服务器接收清洁机器人发送的报警消息,该报警消息指示清洁机器人遇到清洁障碍,并且获取清洁机器人的当前位置和当前所在清洁区域的地图,该地图记载多个子清洁区域和子清洁区域的出入口节点,从而确定清洁机器人自当前位置,经由当前所在子清洁区域的出入口节点,到达候选子清洁区域的出入口节点的多个路径中的最短路径,候选子清洁区域与清洁机器人当前所在子清洁区域相邻;再将最短路径发送给清洁机器人,使得清洁机器人能按照最短路径驶向目标子清洁区域进行作业。这样,本申请可以动态规划清洁机器人的路径,提高了清洁机器人的路径规划的灵活性,从而提高了清洁机器人的作业效率。

[0028] 本申请实施例的其它特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

[0029] 附图是用来提供对本申请实施例的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本申请实施例,但并不构成对本申请实施例的限制。在附

图中：

[0030] 图1示意性示出了根据本申请实施例的一种清洁机器人的路径规划方法的应用环境图；

[0031] 图2示意性示出了根据本申请一实施例的一种清洁机器人的路径规划方法的流程图；

[0032] 图3示意性示出了根据本申请一实施例的一种清洁机器人的行走路径的结构图；

[0033] 图4示意性示出了根据本申请另一实施例的一种清洁机器人的行走路径的结构图；

[0034] 图5示意性示出了根据本申请又一实施例的一种清洁机器人的行走路径的结构图；

[0035] 图6示意性示出了根据本申请实施例的一种作业区域有向图的结构图；

[0036] 图7示意性示出了根据本申请另一实施例的一种清洁机器人的路径规划方法的流程图；

[0037] 图8示意性示出了根据本申请实施例的一种清洁机器人的路径规划装置的结构图。

具体实施方式

[0038] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本申请实施例，并不用于限制本申请实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

[0039] 需要说明，若本申请实施例中有涉及方向性指示（诸如上、下、左、右、前、后……），则该方向性指示仅用于解释在某一特定姿态（如附图所示）下各部件之间的相对位置关系、运动情况等，如果该特定姿态发生改变时，则该方向性指示也相应地随之改变。

[0040] 另外，若本申请实施例中有涉及“第一”、“第二”等的描述，则该“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外，各个实施例之间的技术方案可以相互结合，但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础，当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在，也不在本申请要求的保护范围之内。

[0041] 图1示意性示出了根据本申请实施例的一种清洁机器人的路径规划方法的应用环境图。本申请实施例提供的清洁机器人的路径规划方法，可以应用于如图1所示的应用环境中。其中，服务器101分别与至少一清洁机器人102通信。服务器101可以用独立的服务器或者多个服务器组成的服务器集群来实现。清洁机器人102可以是可移动清洁机器人，包括但不限于扫地机器人等。图1以3个清洁机器人102为例，清洁机器人102可以包括清洁机器人1、清洁机器人2和清洁机器人3。单台清洁机器人在工作的时候需要每台清洁机器人都建立地图，地图信息包含了工作区域。本申请实施例引入了服务器，用作调度装置，将地图信息放在服务器上，并根据定义的区域信息格式，可以让多台清洁机器人协同工作而互不影响。

[0042] 清洁机器人在执行清洁过程中可能会因为遇到障碍物等原因中断对当前清洁区域的清洁任务。如果按照之前预设的路径去清洁下一个区域的话,清洁路径不一定是最短的。因此,本申请实施例通过服务器和清洁机器人通信,提供一种在清洁机器人的清洁过程中遇到无法继续清洁任务的情况下,规划最短路径的方式。

[0043] 图2示意性示出了根据本申请一实施例的一种清洁机器人的路径规划方法的流程图。如图2所示,在本申请一实施例中,提供一种清洁机器人的路径规划方法,应用于服务器,该路径规划方法可以包括下列步骤。

[0044] 步骤201、接收清洁机器人发送的报警消息,报警消息指示清洁机器人遇到清洁障碍。

[0045] 在本申请实施例中,清洁机器人在工作时,可能会出现意外情况,使得清洁机器人无法继续前行。例如,清洁机器人的前方堆放了太多杂物无法继续前行,又或者清洁机器人的前方被封闭导致无法继续前行。此时,则需要服务器对清洁机器人进行动态调节,以使清洁机器人改变清洁或行走路径。本申请实施例中,报警消息是指清洁机器人在确定无法继续前行的情况下,向服务器发送的指示该清洁机器人遇到清洁障碍的消息,以便服务器知晓该清洁机器人无法继续前行。在一个示例中,报警消息可以包括位置信息,服务器可以根据位置信息确定当前清洁机器人所在的位置。在另一个示例中,报警消息不包括位置信息,服务器在接收到清洁机器人发送的报警消息后,发送获取位置信息的指示至清洁机器人,清洁机器人再根据获取位置信息的指示将当前的位置信息反馈至服务器。这样,服务器可以在获取报警消息的同时确定清洁机器人的当前位置。

[0046] 步骤202、获取清洁机器人的当前位置和当前所在清洁区域的地图,地图记载多个子清洁区域和多个子清洁区域的出入口节点。

[0047] 在本申请实施例中,地图即作业区域有向图,地图可以包括互不重合的多个子清洁区域,多个子清洁区域中的每个子清洁区域包含入口节点和出口节点,即出入口节点。作业区域有向图是根据任意子清洁区域的入口节点和出口节点,以及任意子清洁区域的相邻子清洁区域的出入口节点确定的。

[0048] 在本申请实施例中,作业区域有向图预先构建而成:将待清洁区域的作业地图划分为互不重合的多个子清洁区域;分别在每个子清洁区域设置入口节点和出口节点;再根据多个子清洁区域中的任意子清洁区域的入口节点和出口节点,以及任意子清洁区域的出入口节点确定作业区域有向图。

[0049] 具体地,待清洁区域的作业地图即清洁机器人需要进行作业的所有清洁区域。在一个示例中,可以通过图像采集装置采集待清洁区域的图像,并以此建立待清洁区域的作业地图。也可以通过建筑规划图建立待清洁区域的作业地图。

[0050] 为了提高清洁效率,减少重复清洁的情况,可以将作业地图划分为互不重合的多个子清洁区域。在一个示例中,可以将待清洁区域划分为6个子清洁区域,每个方框分别围成一个子清洁区域。该6个子清洁区域彼此之间互不重合,这样可以减少重复作业,提高清洁机器人的作业效率。

[0051] 对于每个子清洁区域,服务器可以分别设置一个入口节点和一个出口节点。图3示意性示出了根据本申请一实施例的一种清洁机器人的行走路径的结构图。图4示意性示出了根据本申请另一实施例的一种清洁机器人的行走路径的结构图。图5示意性示出了根据

本申请又一实施例的一种清洁机器人的行走路径的结构图。

[0052] 在本申请实施例中,如图3至图5所示,空心圆可以表示入口节点,实心圆可以表示出口节点。每个子清洁区域都包含入口和出口节点。图3所示的入口节点和出口节点只是一个参考点,机器人在实际作业的时候会根据当前的位置确定清洁机器人从入口节点还是从出口节点进出,动态地进行路径规划。

[0053] 如图3所示,清洁机器人为三角形图标,a为入口节点,b为出口节点。当清洁机器人离a点距离较近,会通过a点进入该区域,从b点离开该区域。如图4所示,当清洁机器人离b点距离较近,会通过b点进入该区域,从a点离开该区域。如图5所示,清洁机器人也可以通过a点进入该区域,并且也从a点离开该区域。也就是说,根据清洁机器人的作业位置,可以动态地确定清洁机器人在当前作业区域的进出,从而使得清洁机器人的路径最短。

[0054] 对于任意子清洁区域,将任意子清洁区域的入口节点和出口节点分别与其相邻子清洁区域的入口节点或出口节点进行连接,可以得到作业区域有向图。其中,判断与相邻子清洁区域的入口节点还是出口节点连接是基于相邻子清洁区域中入口节点和出口节点离任意子清洁区域的距离确定,选择与任意子清洁区域的距离更近的节点进行连接。

[0055] 图6示意性示出了根据本申请实施例的一种作业区域有向图的结构图。如图6所示,可以将待清洁区域划分为6个子清洁区域,每个方框分别围成一个子清洁区域。该6个子清洁区域彼此之间互不重合。图6以区域1、区域2、区域4和区域5为例,作业区域有向图的节点之间的距离可以分别为 L_1 、 L_2 、 L_3 , $\dots$, L_9 。以清洁机器人处于区域1为例,当清洁机器人处于区域1时,相邻子清洁区域可以为区域2或区域4。区域2的入口节点与区域1较近,则对于区域1,需要连接区域2的入口节点;区域4的入口节点也与区域1较近,则对于区域1,也需要连接区域4的入口节点。而对于区域2来说,区域1的出口节点与区域2更近,则对于区域2,需要连接区域1的出口节点。需要说明的是,区域1和区域2、区域4之间有连通的箭头,说明清洁机器人可以直接从区域1到达区域2或区域4。而区域1和区域5中间可能存在电梯或者天井区域,因此区域1和区域5之间没有连通的箭头,说明区域1无法直接到达区域5。根据上述定义方式,可以构建出整个待清洁区域的作业区域有向图,以便服务器根据作业区域有向图,对清洁机器人的路径进行动态规划,以确定清洁机器人的最短路径。

[0056] 步骤203、确定清洁机器人自当前位置,经由当前所在子清洁区域的出入口节点,到达候选子清洁区域的出入口节点的多个路径中的最短路径,候选子清洁区域是与所述清洁机器人当前所在子清洁区域相邻的待清洁子清洁区域。

[0057] 在本申请实施例中,最确定最短路径可以提高清洁机器人的工作效率。服务器可以通过图搜索或者Dijkstra算法,将清洁机器人达到这些区域的最短路径计算出来。

[0058] 在一个示例中,服务器可以先根据清洁机器人的当前位置和作业区域有向图,可以确定至少一个候选子清洁区域,候选子清洁区域是与清洁机器人当前所在子清洁区域相邻的待清洁子清洁区域;再根据作业区域有向图确定该清洁机器人进入至少一个候选子清洁区域的多个路径;最后将多个路径中的最短路径确定为清洁机器人进入下一个作业区域的最短路径。

[0059] 具体地,候选子清洁区域即没有其他清洁机器人正在作业且没有被清洁过的子清洁区域。目标子清洁区域即候选子清洁区域中与当前子清洁区域之间路径最短的相邻子清洁区域。通过先判定候选子清洁区域,可以避免重复清洁或当前清洁机器人与其他清洁机

机器人发生碰撞的情况。对于清洁机器人在当前子清洁区域无法继续前行的情况,候选子清洁区域为当前子清洁区域的相邻子清洁区域中的候选子清洁区域。服务器可以将相邻子清洁区域中未被清洁且未有其他清洁机器人作业的相邻子清洁区域作为候选子清洁区域。

[0060] 其中,确定子清洁区域未被清洁以及确定子清洁区域未有其他清洁机器人作业可以通过获取每个节点的打卡信号确定。由于在本申请实施例中,清洁机器人每经过一次出入口节点时会向服务器发送打卡信号。当清洁机器人只经过一次子清洁区域的出入口节点时,说明该子清洁区域有清洁机器人在作业。当清洁机器人经过两次子清洁区域的出入口节点时,说明该子清洁区域已清洁完毕。当子清洁区域的出口节点都没有清洁机器人的打卡信号时,即所有清洁机器人在预设时间进入相邻子清洁区域出入口节点的次数为零,证明该子清洁区域未被清洁,且没有其他清洁机器人正在作业,该相邻子清洁区域候选子清洁区域。

[0061] 确定了候选子清洁区域之后,可以根据作业区域有向图确定清洁机器人进入候选子清洁区域的多个路径。多个路径可以由清洁机器人当前位置,经由当前所在子清洁区域的出入口节点,到达候选子清洁区域的出入口节点的多个路径。仍以图6为例,假设三角形为清洁机器人所在的位置。与区域1相邻的相邻子清洁区域可以是区域2或区域4。假设区域2和区域4均未被清洁且没有其他清洁机器人在作业。则区域2和区域4均为候选子清洁区域。此时,清洁机器人进入区域2的路径包括:从区域1的入口节点A到区域2的入口节点D的第一路径(即S0-L1),以及从区域1的出口节点B到区域2的入口节点D的第二路径(即S1-L2)。同时,清洁机器人进入区域4的路径包括:从区域1的入口节点A到区域4的入口节点C的第三路径(即S0-L3),以及从区域4的出口节点B到区域4的入口节点C的第四路径(即S1-L4)。最后将第一路径、第二路径、第三路径和第四路径中的最短路径确定为清洁机器人进入下一个作业区域的最短路径。在一个示例中,可以通过获取清洁机器人的当前位置以及出入口节点的坐标,根据坐标计算每条路径的距离值,从而选择距离值最小的路径为最短路径。本申请实施例根据作业区域有向图确定最短路径,计算方式更加简便且效率更高。

[0062] 步骤204、将最短路径发送给清洁机器人,使得清洁机器人能按照最短路径驶向目标子清洁区域进行作业。目标子清洁区域为候选子清洁区域中的一个。

[0063] 在本申请实施例中,服务器在确定最短路径后,可以将最短路径发送给清洁机器人。其中,最短路径包括了出入口节点的位置信息。清洁机器人上也有清洁区域的地图信息,主要用于局部导航,不用于子清洁区域之间的调度。清洁机器人接收到服务器发送的最短路径,可以根据最短路径驶向目标子清洁区域。

[0064] 通过上述技术方案,引入服务器,将服务器与至少一清洁机器人通信,服务器接收清洁机器人发送的报警消息,该报警消息指示清洁机器人遇到清洁障碍,并且获取清洁机器人的当前位置和当前所在清洁区域的地图,该地图记载多个子清洁区域和子清洁区域的出入口节点,从而确定清洁机器人自当前位置,经由当前所在子清洁区域的出入口节点,到达候选子清洁区域的出入口节点的多个路径中的最短路径,候选子清洁区域与清洁机器人当前所在子清洁区域相邻;再将最短路径发送给清洁机器人,使得清洁机器人能按照最短路径驶向目标子清洁区域进行作业。这样,本申请可以动态规划清洁机器人的路径,提高了清洁机器人的路径规划的灵活性,从而提高了清洁机器人的作业效率。

[0065] 在本申请实施例中,多个子清洁区域之间可以具有预设的清洁顺序。

[0066] 具体地,服务器还可以指定清洁机器人的清洁顺序,使得多个子清洁区域之间具有预设的清洁顺序。作业区域可以划分为区域1~区域6。在初始顺序中,可以将清洁顺序设置为按照区域1、区域2、区域3、区域6、区域5和区域4的顺序进行作业。但是由于清洁机器人在工作的时候,有可能会出现意外,如区域6可能堆放了太多杂物,或者区域6被封闭了,需要动态调整清洁区域。此时,清洁机器人工作到区域3的时候,服务器发现区域6不可进行作业,需要进行动态计算。此时若区域1和区域2已经清洁完毕,服务器需要确定下一个作业区域修改为区域4还是区域5。在清洁机器人的清洁过程中动态改变清洁机器人的清洁顺序,提高了清洁机器人的作业效率。

[0067] 在本申请实施例中,该路径规划方法还可以包括:

[0068] 获取清洁机器人当前所在子清洁区域的相邻子清洁区域;

[0069] 根据所有清洁机器人在预设时间进入相邻子清洁区域出入口节点的次数,确定相邻子清洁区域是否为候选子清洁区域。

[0070] 具体地,清洁机器人在清洁过程中可能发生当前子清洁区域无法继续前行的情况。对于清洁机器人在当前子清洁区域无法继续前行的情况,服务器需要规划清洁机器人进入候选子清洁区域。候选子清洁区域是指未被清洁且没有其他清洁机器人正在作业的相邻子清洁区域。这样可以避免重复清洁或当前清洁机器人与其他清洁机器人发生碰撞的情况。

[0071] 在本申请实施例中,清洁机器人每经过一次出入口节点时会向服务器发送打卡信号。在预设时间内,即在设定的工作时段内,当清洁机器人只经过一次子清洁区域的出入口节点时,说明该子清洁区域有清洁机器人在作业。当清洁机器人经过两次子清洁区域的出入口节点时,说明该子清洁区域已清洁完毕。当子清洁区域的出口节点都没有清洁机器人的打卡信号时,证明该子清洁区域未被清洁,且没有其他清洁机器人正在作业,可以确定为候选子清洁区域。

[0072] 在本申请实施例中,该路径规划方法还可以包括:确定清洁机器人当前所在子清洁区域的相邻子清洁区域是否具有禁止进入标识;在相邻子清洁区域具有禁止进入标识的情况下,确定相邻子清洁区域不是候选子清洁区域。

[0073] 具体地,清洁机器人所在的子清洁区域的相邻子清洁区域可能由于堆放了太多杂物导致清洁机器人无法进入设定的相邻子清洁区域,又或者清洁机器人的相邻子清洁区域被封闭导致清洁机器人无法进入设定的相邻子清洁区域,服务器则需要对清洁机器人的路径进行动态规划。

[0074] 在一个示例中,服务器可以通过确定清洁机器人当前所在子清洁区域的相邻子清洁区域是否具有禁止进入标识,从而确定相邻子清洁区域是否为候选子清洁区域。在相邻子清洁区域具有禁止进入标识的情况下,确定相邻子清洁区域不是候选子清洁区域。其中,禁止进入标识可以是清洁机器人检测到杂物堆放所反馈的信号或者某些预先设定的标识信息。这样,在清洁机器人无法进入设定的相邻子清洁区域的情况下,服务器也需要对清洁机器人重新进行路径规划。

[0075] 图7示意性示出了根据本申请另一实施例的一种清洁机器人的路径规划方法的流程图。如图7所示,在本申请另一实施例中,提供一种清洁机器人的路径规划方法,应用于清洁机器人,该清洁机器人与服务器通信,该路径规划方法可以包括下列步骤:

[0076] 步骤701、发送报警消息至服务器,所述报警消息指示清洁机器人遇到清洁障碍;

[0077] 步骤702、接收服务器发送的最短路径,所述最短路径为清洁机器人自当前位置,经由当前所在子清洁区域的出入口节点,到达候选子清洁区域的出入口节点的多个路径中的最短路径,候选子清洁区域是与清洁机器人当前所在子清洁区域相邻的待清洁子清洁区域,服务器上具有清洁机器人当前所在清洁区域的地图,地图记载多个子清洁区域和多个子清洁区域的出入口节点;

[0078] 步骤703、根据最短路径驶向目标子清洁区域进行作业。

[0079] 在本申请实施例中,清洁机器人在工作时,可能会出现意外情况,使得清洁机器人无法继续前行。例如,清洁机器人的前方堆放了太多杂物无法继续前行,又或者清洁机器人的前方被封闭导致无法继续前行。此时,清洁机器人可以发送报警消息至服务器,以使服务器对清洁机器人进行动态调节,改变清洁或行走路径。本申请实施例中,报警消息是指清洁机器人在确定无法继续前行的情况下,向服务器发送的指示该清洁机器人遇到清洁障碍的消息,以便服务器知晓该清洁机器人无法继续前行。在一个示例中,报警消息可以包括位置信息,服务器可以根据位置信息确定当前清洁机器人所在的位置。在另一个示例中,报警消息不包括位置信息,服务器在接收到清洁机器人发送的报警消息后,发送获取位置信息的指示至清洁机器人,清洁机器人再根据获取位置信息的指示将当前的位置信息反馈至服务器。这样,服务器可以在获取报警消息的同时确定清洁机器人的当前位置。

[0080] 服务器根据报警消息获取清洁机器人的当前位置和当前所在清洁区域的地图,地图记载多个子清洁区域和子清洁区域的出入口节点。再确定清洁机器人由当前位置,经由当前所在子清洁区域的出入口节点,到达候选子清洁区域的出入口节点的多个路径中的最短路径。服务器在确定最短路径后,可以将最短路径发送给清洁机器人。其中,最短路径包括了出入口节点的位置信息。清洁机器人上也有清洁区域的地图信息,主要用于局部导航,不用于子清洁区域之间的调度。清洁机器人接收到服务器发送的最短路径后,可以根据最短路径驶向目标子清洁区域。

[0081] 通过上述技术方案,引入服务器,将清洁机器人与服务器通信,在无法继续前行的情况下,清洁机器人向服务器发送报警消息,该报警消息指示清洁机器人遇到清洁障碍,服务器根据报警消息,获取清洁机器人的当前位置和当前所在清洁区域的地图,该地图记载多个子清洁区域和子清洁区域的出入口节点,从而确定清洁机器人自当前位置,经由当前所在子清洁区域的出入口节点,到达候选子清洁区域的出入口节点的多个路径中的最短路径,候选子清洁区域与清洁机器人当前所在子清洁区域相邻;再将最短路径发送给清洁机器人,使得清洁机器人能按照最短路径驶向目标子清洁区域进行作业。这样,本申请实施例可以动态规划清洁机器人的路径,提高了清洁机器人的路径规划的灵活性,从而提高了清洁机器人的作业效率。

[0082] 在本申请实施例中,该路径规划方法还可以包括:

[0083] 获取服务器发送的多个子清洁区域的出入口节点的位置信息;

[0084] 在当前位置与任意子清洁区域的出入口节点的位置信息匹配的情况下,发送打卡信号至服务器。

[0085] 具体地,清洁机器人每经过一次出入口节点时会向服务器发送打卡信号。因此,清洁机器人可以通过服务器获取多个子清洁区域的出入口节点的位置信息,如坐标信息。在

清洁机器人当前位置与出入口节点的位置匹配的情况下,清洁机器人发送打卡信号至服务器。以便服务器通过打卡信号判断子清洁区域是否为候选子清洁区域。例如,当清洁机器人只经过一次子清洁区域的出入口节点时,说明该子清洁区域有清洁机器人在作业;当清洁机器人经过两次子清洁区域的出入口节点时,说明该子清洁区域已清洁完毕;当子清洁区域的出口节点都没有清洁机器人的打卡信号时,证明该子清洁区域未被清洁,且没有其他清洁机器人正在作业。通过向服务器发送打卡信号,以便服务器记录清洁机器人进出子清洁区域的信息。

[0086] 图8示意性示出了根据本申请实施例的一种清洁机器人的路径规划装置的结构图。如图8所示,本申请实施例提供一种清洁机器人的路径规划装置,可以包括:

[0087] 消息接收模块801,被配置成接收清洁机器人发送的报警消息,报警消息指示清洁机器人遇到清洁障碍;

[0088] 地图获取模块802,被配置成获取清洁机器人的当前位置和当前所在清洁区域的地图,地图记载多个子清洁区域和子清洁区域的出入口节点;

[0089] 路径确定模块803,被配置成确定清洁机器人自当前位置,经由当前所在子清洁区域的出入口节点,到达候选子清洁区域的出入口节点的多个路径中的最短路径,候选子清洁区域是与清洁机器人当前所在子清洁区域相邻的待清洁子清洁区域;

[0090] 发送模块804,被配置成将最短路径发送给清洁机器人,使得清洁机器人能按照最短路径驶向目标子清洁区域进行作业。

[0091] 在本申请实施例中,清洁机器人在工作时,可能会出现意外情况,使得清洁机器人无法继续前行。例如,清洁机器人的前方堆放了太多杂物无法继续前行,又或者清洁机器人的前方被封闭导致无法继续前行。消息接收模块801接收到清洁机器人发送的报警消息,需要服务器根据报警消息对清洁机器人进行动态调节,以使清洁机器人改变清洁或行走路径。本申请实施例中,报警消息是指清洁机器人在确定无法继续前行的情况下,向服务器发送的指示该清洁机器人遇到清洁障碍的消息,以便服务器知晓该清洁机器人无法继续前行。在一个示例中,报警消息可以包括位置信息,服务器可以根据位置信息确定当前清洁机器人所在的位置。在另一个示例中,报警消息不包括位置信息,服务器在接收到清洁机器人发送的报警消息后,发送获取位置信息的指示至清洁机器人,清洁机器人再根据获取位置信息的指示将当前的位置信息反馈至服务器。这样,服务器可以在获取报警消息的同时确定清洁机器人的当前位置。

[0092] 在本申请实施例中,地图即作业区域有向图,地图可以包括互不重合的多个子清洁区域,多个子清洁区域中的每个子清洁区域可以包含入口节点和出口节点,即出入口节点。作业区域有向图是根据任意子清洁区域的入口节点和出口节点,以及任意子清洁区域的相邻子清洁区域的出入口节点确定的。地图获取模块802获取清洁机器人的当前位置和当前所在清洁区域的地图,以便对清洁机器人的路径进行动态规划,以确定清洁机器人的最短路径。

[0093] 在本申请实施例中,最短路径可以为最短路径,以提高清洁机器人的工作效率。路径确定模块803可以通过图搜索或者Dijkstra算法,将清洁机器人达到这些区域的最短路径计算出来。在一个示例中,服务器可以先根据清洁机器人的当前位置和作业区域有向图,可以确定至少一个候选子清洁区域;再根据作业区域有向图确定该清洁机器人进入至少一

个候选子清洁区域的多个路径;最后将多个路径中的最短路径确定为清洁机器人进入下一个作业区域的最短路径。本申请实施例根据作业区域有向图确定最短路径,计算方式更加简便且效率更高。

[0094] 服务器在确定最短路径后,发送模块804可以将最短路径发送给清洁机器人。其中,最短路径包括了出入口节点的位置信息。清洁机器人上也有清洁区域的地图信息,主要用于局部导航,不用于子清洁区域之间的调度。清洁机器人接收到服务器发送的最短路径,可以根据最短路径驶向目标子清洁区域。

[0095] 通过上述技术方案,引入服务器,将服务器与至少一清洁机器人通信,消息接收模块801接收清洁机器人发送的报警消息,该报警消息指示清洁机器人遇到清洁障碍,地图获取模块802获取清洁机器人的当前位置和当前所在清洁区域的地图,该地图记载多个子清洁区域和子清洁区域的出入口节点;路径确定模块803确定清洁机器人自当前位置,经由当前所在子清洁区域的出入口节点,到达候选子清洁区域的出入口节点的多个路径中的最短路径,候选子清洁区域与清洁机器人当前所在子清洁区域相邻;再通过发送模块804将最短路径发送给清洁机器人,使得清洁机器人能按照最短路径驶向目标子清洁区域进行作业。这样,本申请可以动态规划清洁机器人的路径,提高了清洁机器人的路径规划的灵活性,从而提高了清洁机器人的作业效率。

[0096] 本申请实施例还提供一种服务器,该服务器与至少一清洁机器人通信,服务器包括处理器,被配置成执行上述的清洁机器人的路径规划方法。

[0097] 本申请实施例还提供一种清洁机器人,该清洁机器人与服务器通信,清洁机器人包括处理器,被配置成执行上述的清洁机器人的路径规划方法。

[0098] 本申请实施例还提供一种机器可读存储介质,该机器可读存储介质上存储有指令,该指令用于使得机器执行上述的清洁机器人的路径规划方法。

[0099] 本领域内的技术人员应明白,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。

[0100] 本申请是参照根据本申请实施例的方法、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。

[0101] 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。

[0102] 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。

[0103] 在一个典型的配置中,计算设备包括一个或多个处理器(CPU)、输入/输出接口、网络接口和内存。

[0104] 存储器可能包括计算机可读介质中的非永久性存储器,随机存取存储器(RAM)和/或非易失性内存等形式,如只读存储器(ROM)或闪存(flash RAM)。存储器是计算机可读介质的示例。

[0105] 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。

[0106] 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,并不排除在包括要素的过程、方法、商品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0107] 以上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。

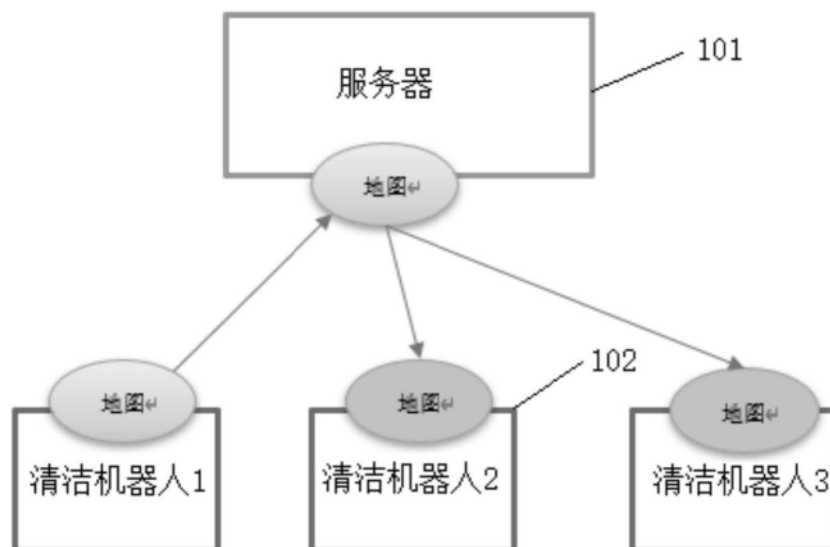


图1

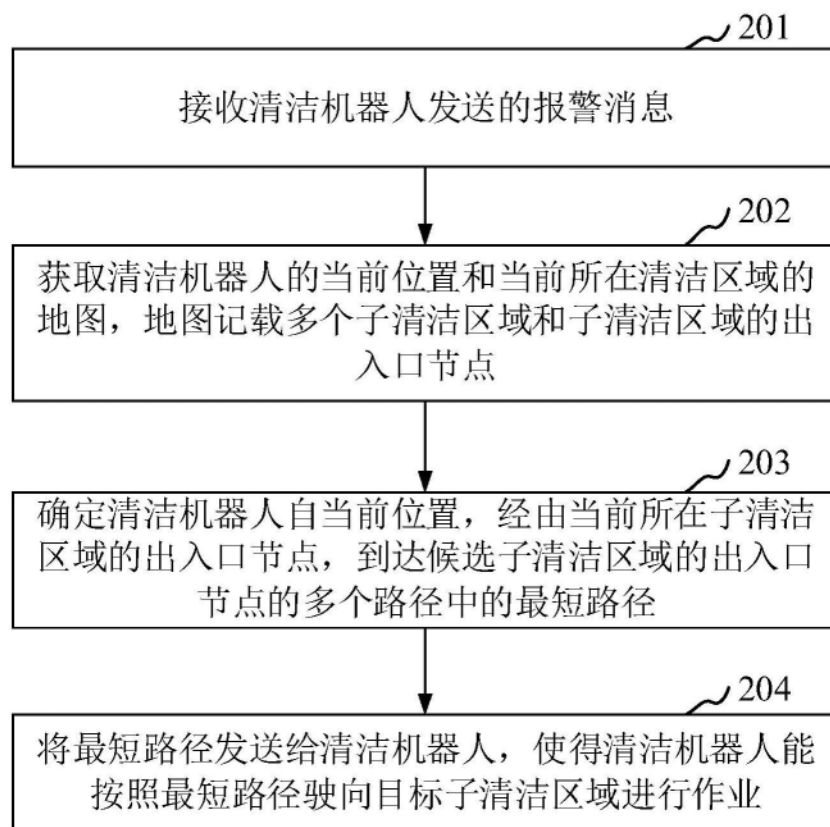


图2

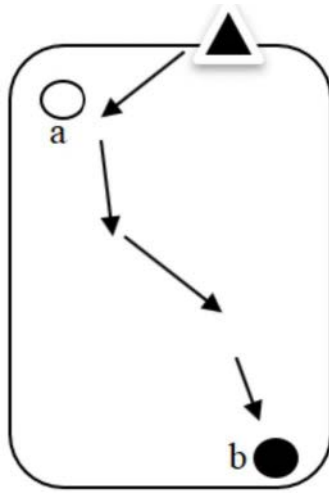


图3

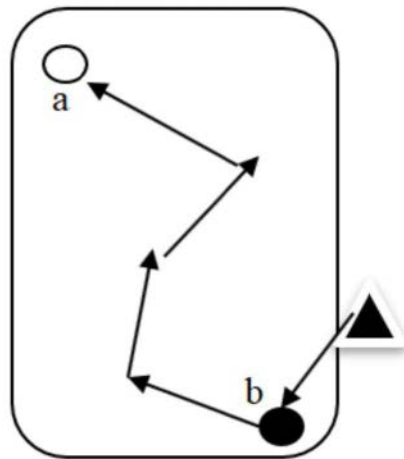


图4

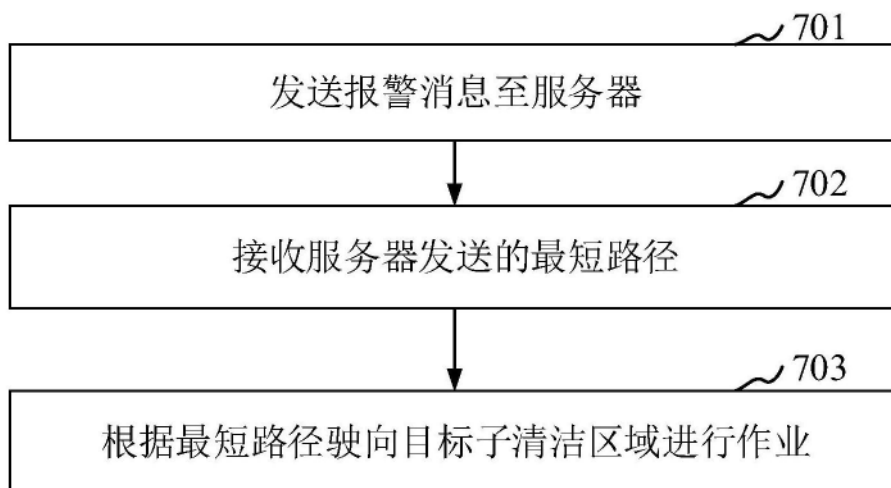


图7

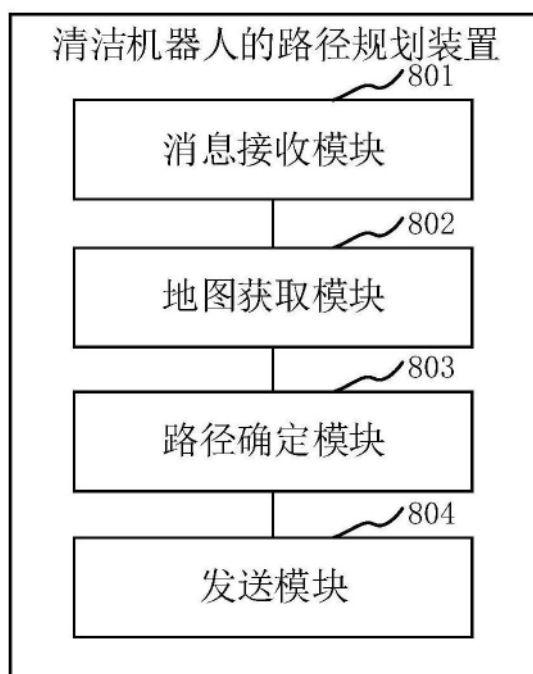


图8