

证书号第 2978782 号



发明专利证书

发明名称：一种移动机器人导航的混合地图的构建方法

发明人：范衡；谢红辉；余泽峰；容毅标；李文姬；林惠标

专利号：ZL 2015 1 0718698.5

专利申请日：2015 年 10 月 30 日

专利权人：汕头大学

地址：515063 广东省汕头市金平区大学路 243 号汕头大学

授权公告日：2018 年 06 月 29 日

授权公告号：CN 105225604 B

本发明经过本局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发本证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为二十年，自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年 10 月 30 日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨





(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105225604 B

(45)授权公告日 2018.06.29

(21)申请号 201510718698.5

审查员 周秀杰

(22)申请日 2015.10.30

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105225604 A

(43)申请公布日 2016.01.06

(73)专利权人 汕头大学

地址 515063 广东省汕头市金平区大学路
243号汕头大学

(72)发明人 范衡 谢红辉 余泽峰 容毅标

李文姬 林惠标

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限

公司 44202

代理人 温旭 张泽思

(51)Int.Cl.

G09B 29/00(2006.01)

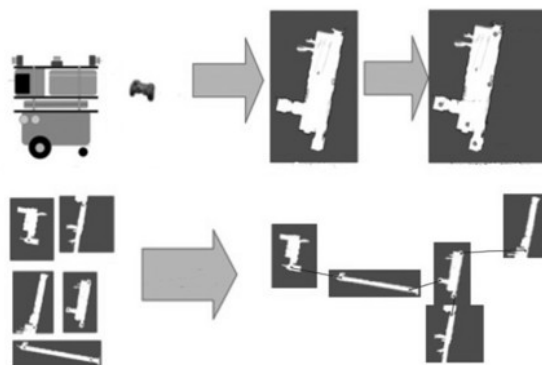
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

一种移动机器人导航的混合地图的构建方法

(57)摘要

本发明涉及一种移动机器人导航的混合地图的构建方法,将整个区域划分为若干个局部区域,每个局部区域必须与其相邻的一个或者多个局部区域有重叠区域;在每一个重叠区域内添加视觉标记;移动机器人分别在每个局部区域中移动,采集每个局部区域内所有点的数据;利用占用网格地图原理,将在每个局部区域中采集的数据分别生成对应的局部度量地图;在每一幅局部度量地图上添加注释,注释包括开关节点,开关节点对应重叠区域的视觉标记;把不同的局部度量地图中相同的开关节点连接,形成整个区域的拓扑结构。本发明能够实现混合地图的可靠性,能够使地图易于管理和维护,具有适应性和扩展性,能为移动机器人提供可靠的导航信息。



1. 一种移动机器人导航的混合地图的构建方法,其特征在于,包括以下步骤:

一、将整个区域划分为若干个局部区域,每个局部区域必须与其相邻的一个或者多个局部区域有重叠区域;

二、在每一个重叠区域内添加视觉标记;

三、移动机器人分别在每个局部区域中移动,采集每个局部区域内所有点的数据;

四、利用占用网格地图原理,将在每个局部区域中采集的数据分别生成对应的局部度量地图;所述占用网格地图原理是利用概率的方法表示各自的区域,估计每一个网格被占用的概率,占用网格地图可以图形化表示,图形中较暗的像素表示被占用的概率高,较亮的像素表示被占用的概率低,从而生成每一个局部区域对应的局部度量地图;

五、在每一幅局部度量地图上添加注释,注释包括开关节点,开关节点对应重叠区域的视觉标记;

六、把不同的局部度量地图中相同的开关节点连接,形成整个区域的拓扑结构。

2. 根据权利要求1所述的混合地图的构建方法,其特征在于,所述重叠区域内的环境应保持相对静态,确保移动机器人重复访问重叠区域时采集的数据无明显变化。

3. 根据权利要求1所述的混合地图的构建方法,其特征在于,所述视觉标记是部署在重叠区域环境中易于区别和检测的人工标志。

4. 根据权利要求1所述的混合地图的构建方法,其特征在于,所述移动机器人上设置有激光测距仪和照相机,所述数据包括激光测距仪的程距数据和照相机的时序图像数据。

5. 根据权利要求1所述的混合地图的构建方法,其特征在于,步骤三采集数据可由一个移动机器人依次在不同的局部区域采集完成,也可以由多个移动机器人分别在不同的局部区域采集合作完成。

一种移动机器人导航的混合地图的构建方法

技术领域

[0001] 本发明涉及地图构建领域,尤其涉及一种移动机器人导航的混合地图的构建方法。

背景技术

[0002] 自早期的移动机器人研究以来,基于地图的导航一直是一个非常活跃的研究领域。为了确保移动机器人能广泛的应用于现实生活中,对于构建的地图需要满足三个基本要素:可靠性、适应性和扩展性。当前已有多种类型的地图用于机器人导航,它们可归类为:度量地图、拓扑地图、基于外观的地图和语义地图。它们都有着各自的优点和缺点,单一或者简单的混合使用它们都难于管理和维护,以及难以同时具备可靠性、适应性和扩展性。

[0003] 其中,度量地图是依据环境中物体的实际大小表示环境,占用网格地图是最常用的度量地图,它使用矩阵单元格表示环境,单元格的值是它被占用的概率。度量地图的定位和导航精确度高,小区域的度量地图易于构建和维护,但是很难对大区域构建度量地图,路径规划的代价大,依赖于传感器的可靠性且需要精确的位置估算。拓扑地图表示的是环境中各位置的连通性,它仅仅描述环境的结构,容易对大区域构建拓扑地图,适合用于路径规划,对传感器的精度和可靠性要求低,但是拓扑地图的精确度低,路径规划时可能是次优解。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种移动机器人导航的混合地图的构建方法,以解决现有技术难于管理和维护,难以同时具备可靠性、适应性和扩展性等问题。

[0005] 为了实现上述的目的,采用如下的技术方案。一种移动机器人导航的混合地图的构建方法,包括以下步骤:

[0006] 一、根据整个区域的形状,将其划分为若干个局部区域,每个局部区域必须与其相邻的一个或者多个局部区域有重叠区域,确保拓扑结构的连通性,重叠区域内的环境应保持相对静态,确保移动机器人重复访问该重叠区域时采集的数据和之前采集的数据无明显变化;

[0007] 二、在每一个重叠区域内添加视觉标记,视觉标记是人工部署在环境中易于区别和检测的人工标志,分别对应于拓扑地图中的开关节点;

[0008] 三、手动操作移动机器人分别在每个局部区域中移动,安装在移动机器人上的激光测距仪和照相机将自动的采集相应环境中的数据,移动过程需确保移动机器人能采集到局部区域内所有点的数据;采集的数据包括激光测距仪的程距数据和照相机的时序图像数据;采集数据时可以由一个移动机器人依次在不同的局部区域采集完成,也可以由多个移动机器人分别在不同的局部区域采集合作完成;

[0009] 四、利用在每个局部区域中采集的数据分别生成占用网格地图;占用网格地图利用概率的方法表示地图,估计每一个网格被占用的概率;占用网格地图可以图形化表示,图

形中较暗的像素表示被占用的概率高,较亮的像素表示被占用的概率低;以此可以获得每一个局部区域对应的局部度量地图;

[0010] 五、手动在每一幅局部度量地图上添加注释,添加到局部度量地图上的注释信息可分为两类:一类是表示环境中感兴趣的地点的名字,另一类是表示开关节点,开关节点是两幅或者多幅局部度量地图重叠区域上的视觉标记点;

[0011] 六、全局拓扑地图的生成是通过连接开关节点,在局部度量地图之间创立符号连接;通过把不同的局部度量地图中的相同开关节点用线连接在一起,形成一个全局的拓扑结构,即构建了一幅由度量地图和拓扑地图组成的混合地图。

[0012] 与现有技术相比,本发明通过将整体区域划分为若干个局部区域,并在环境中添加视觉标记,能够实现混合地图的可靠性;本发明结合了度量地图和拓扑地图的优良性质,能够使地图易于管理和维护,在现有的地图上添加或者删除某部分地图只需要少量的修改;本发明具有适应性和扩展性,能为移动机器人提供可靠的导航信息。

附图说明

[0013] 图1是本发明的流程示意图;

[0014] 图2是局部度量地图的示意图;

[0015] 图3是添加注释的局部度量地图的示意图;

[0016] 图4是混合地图的示意图。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的描述。

[0018] 实施例 利用本发明对一室内环境进行混合地图的构建,如图1所示,包括以下步骤:

[0019] 一、根据整个区域的形状特征,将其划分为若干个局部区域,每个局部区域必须与它相邻的一个或者多个局部区域有重叠区域,确保拓扑结构的连通性;重叠区域部分的环境应保持相对静态,确保移动机器人重复访问该重叠区域时采集的数据无明显变化;

[0020] 二、在每一个重叠区域内的天花板上添加视觉标记,这些视觉标记分别对应于拓扑地图中特定的节点;

[0021] 三、在移动机器人平台上搭载激光测距仪和照相机,手动控制移动机器人分别在每个局部区域中采集数据,移动过程需确保移动机器人能采集到局部区域内所有点的数据;采集的数据包括了激光测距仪采集的程距数据和照相机采集的时序图像数据;采集数据时可以由一个移动机器人依次在不同的局部区域采集完成,也可以由多个移动机器人分别在不同的局部区域采集合作完成;

[0022] 四、利用在每个局部区域中采集的数据分别生成占用网格地图;占用网格地图使用矩阵单元格表示环境,每一个单元格的值表示被占用的概率;占用网格地图可以图形化表示,图形中较暗的像素表示被占用的概率高;以此可以获得每一个局部区域对应的局部度量地图,如图2所示;

[0023] 五、根据实际环境,对每一幅局部度量地图添加注释,如图3所示,注释在重叠区域的视觉标记上的是开关节点31、32、33,注释在非重叠区域的是环境中感兴趣的地点的名字

34、35;通过这一步,可以得到添加注释的局部度量地图;

[0024] 六、将不同的局部度量地图中的相同开关节点用线连接在一起,即可形成一个全局的拓扑结构,如图4所示,最终构建了一幅由度量地图和拓扑地图组成的混合地图。

[0025] 以上所揭露的仅为本发明一种较佳实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,因此依本发明权利要求所作的等同变化,仍属本发明所涵盖的范围。

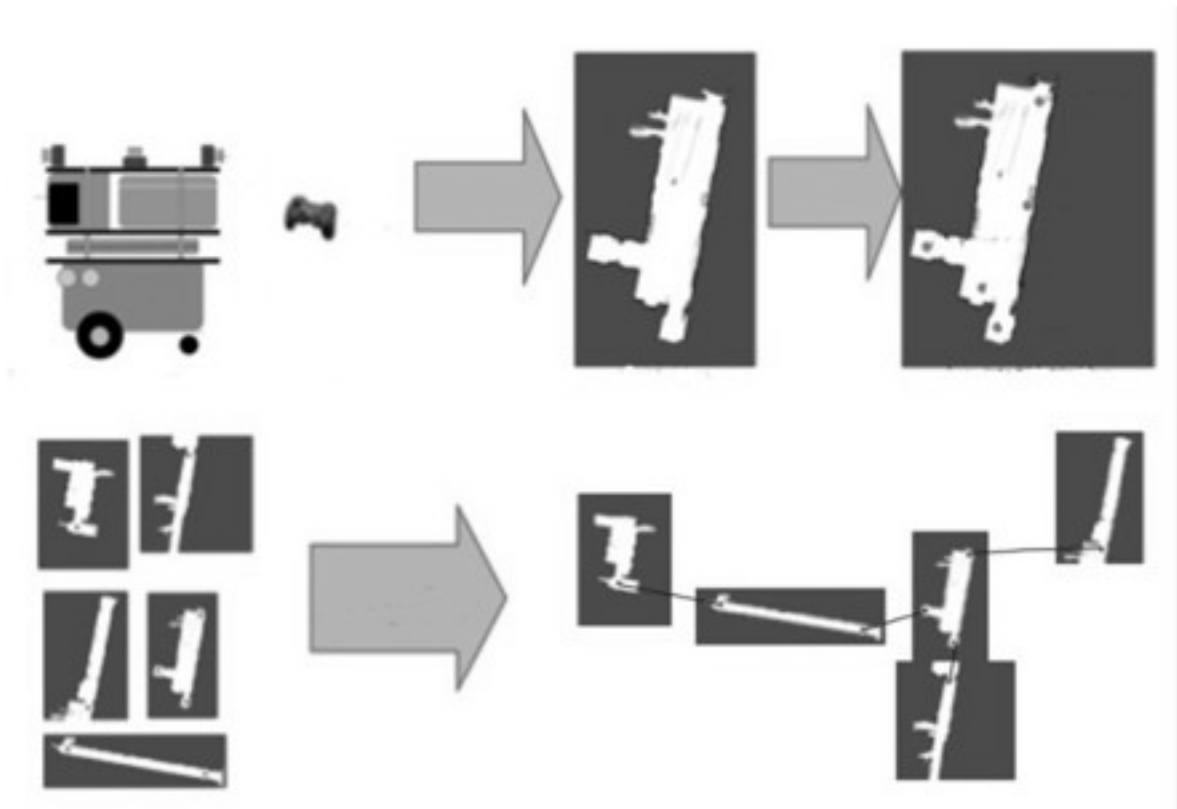


图1

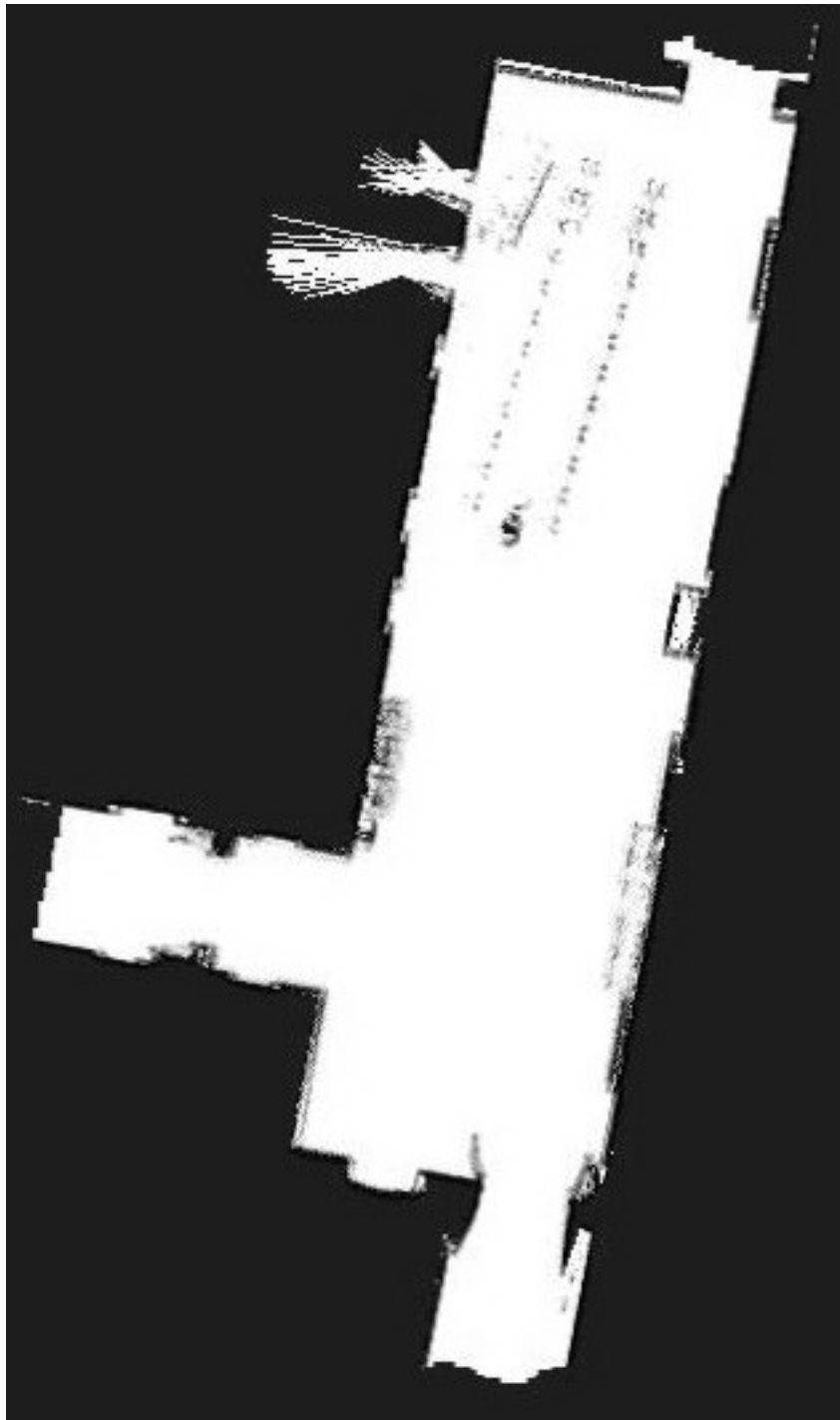


图2



图3

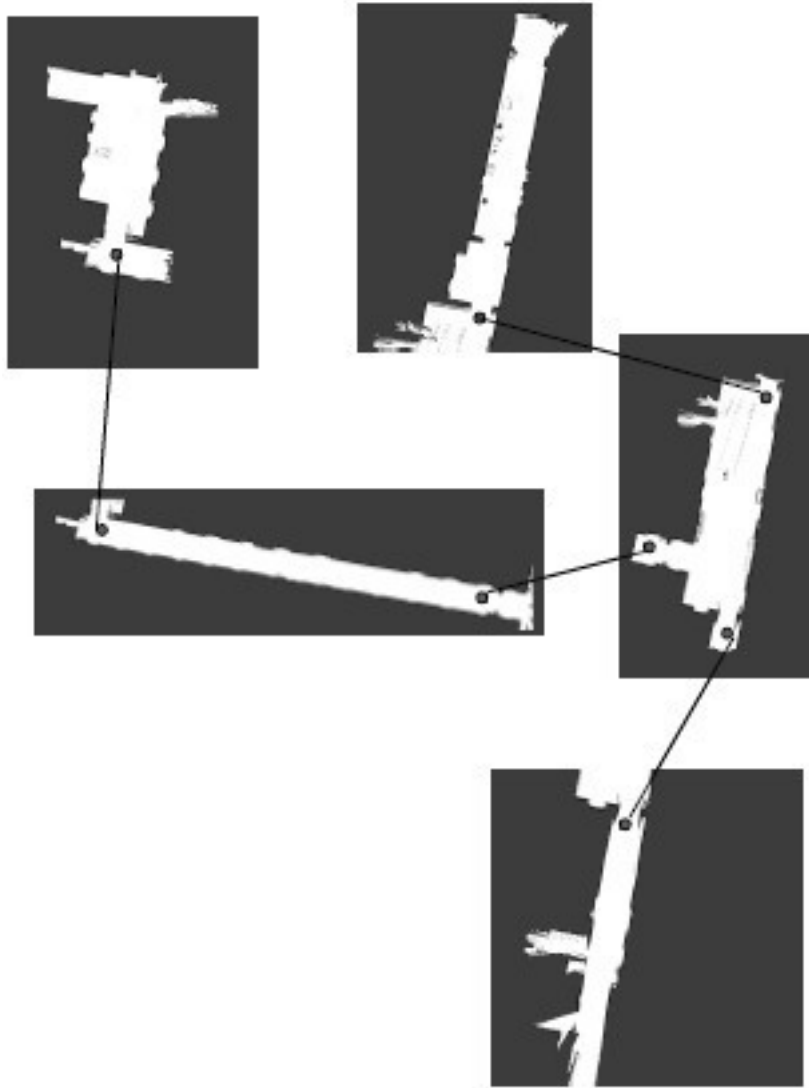


图4