



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109591008 A

(43)申请公布日 2019. 04. 09

(21)申请号 201711150954.0

(22)申请日 2017.11.18

(71)申请人 广州科语机器人有限公司  
地址 510000 广东省广州市南沙区大岗镇  
工业二路32号

(72)发明人 焦新涛 杨锴

(51)Int. Cl.  
B25J 9/16(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

移动机器人的安全工作区域确定方法

(57)摘要

本发明揭示了一种移动机器人的安全工作区域确定方法,包括以下步骤:S1:建立移动机器人坐标系;S2:获取移动机器人的安全工作区域边界坐标信息并发送至可视化终端;S3:在可视化终端创建安全工作区域地图边界轮廓;S4:根据安全工作区域的实际轮廓对地图边界轮廓进行修订;S5:发送修订后的地图边界轮廓坐标至移动机器人;S6:根据修订后的地图边界轮廓坐标确定安全工作区域。与现有技术相比,本发明技术方案通过利用现有的可视化终端的可视化工具对移动机器人的安全工作区域进行修订,在不增加移动机器人的硬件成本的条件下,提高了移动机器人安全工作区域的精度,降低了移动机器人异常工作的风险。



1. 一种移动机器人的安全工作区域确定方法,其特征在于,包括以下步骤:
  - S1:建立移动机器人坐标系;
  - S2:获取移动机器人的安全工作区域边界坐标信息并发送至可视化终端;
  - S3:在可视化终端创建安全工作区域地图边界轮廓;
  - S4:根据实际边界轮廓对地图边界轮廓进行修订;
  - S5:发送修订后的地图边界轮廓坐标并至移动机器人;
  - S6:根据修订后的地图边界轮廓坐标确定安全工作区域。
2. 根据权利要求1所述的移动机器人的安全工作区域确定方法,其特征在于,所述步骤S1包括以下子步骤:
  - S11:在移动机器人的工作区域内布置三个定位锚点;
  - S12:以定位锚点为参考建立机器人坐标系。
3. 根据权利要求2所述的移动机器人的安全工作区域确定方法,其特征在于,所述步骤S2包括以下子步骤:
  - S21:移动标签节点设定移动机器人的安全工作区域边界;
  - S22:根据标签节点与各定位锚点的距离计算边界坐标;
  - S23:将边界坐标发送至可视化终端。
4. 根据权利要求1至3之一所述的移动机器人的安全工作区域确定方法,其特征在于,所述移动机器人为割草机器人或清洁机器人。
5. 根据权利要求1至3之一所述的移动机器人的安全工作区域确定方法,其特征在于,所述可视化终端为遥控器、手机或平板电脑。

## 移动机器人的安全工作区域确定方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及移动机器人,特别是移动机器人的安全工作区域确定方法。

### 背景技术

[0002] 移动机器人是一种能够在软件控制下,自主完成特定任务的机器人。随着人工智能技术及先进制造技术的不断发展,移动机器人的应用越来越广泛,现有的产业化的移动机器人代表包括清洁机器人和割草机器人。

[0003] 为了保证能够安全、高效的完成工作,在移动机器人工作之前,用户需要确认移动机器人的工作范围。以割草机器人为例,现有的割草机器人通常采用电缆将草坪边界、静止障碍物以及不允许机器人进入的区域围起来,从而形成待工作区域,割草机器人通过感应电缆中的电信号确认其工作范围。

[0004] 由于割草机器人通过感应信号的方式来判断其是否处于安全的工作区域,当草地附件或者草地下面埋有一些公共电缆时,这些电缆产生的信号可能对割草机器人造成干扰,导致割草机器人将这些公共电缆误识别为自己的边界线,进而无法正常完成工作。

[0005] 目前也有通过使用空间坐标定位的方式获取割草机器人工作区域边界轮廓坐标的方法。但由于现有的定位技术存在一定的误差(10cm左右),无法实现精确定位,导致获取的边界轮廓坐标存在一定的误差,直接使用将会导致割草机器人越出实际工作区域边界而带来一定的危险,或者偏离工作边界导致某些边界未能实现覆盖,影响割草效果。

[0006] 因此有必要提供一种解决移动机器人的安全工作区域确定的方案。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的之一在于克服背景技术中的缺陷,提供一种移动机器人的安全工作区域确定方法,其具体方案如下:

[0008] 一种移动机器人的安全工作区域确定方法,包括以下步骤:S1:建立移动机器人坐标系;S2:获取移动机器人的安全工作区域边界坐标信息并发送至可视化终端;S3:在可视化终端创建安全工作区域地图边界轮廓;S4:根据安全工作区域的实际轮廓对地图边界轮廓进行修订;S5:发送修订后的地图边界轮廓坐标至移动机器人;S6:根据修订后的地图边界轮廓坐标确定安全工作区域。

[0009] 进一步地,所述步骤S1包括以下子步骤:S11:在移动机器人的工作区域内布置三个定位锚点;S12:以定位锚点为参考建立坐标系。

[0010] 进一步地,所述步骤S2包括以下子步骤:S21:通过移动标签节点设定移动机器人的安全工作区域边界;S22:通过移动标签节点与各定位锚点的距离计算边界坐标;S23:将边界坐标发送至可视化终端。

[0011] 进一步地,所述移动机器人为割草机器人或清洁机器人。

[0012] 进一步地,所述可视化终端为遥控器、手机或平板电脑。

[0013] 与现有技术相比,本发明技术方案通过利用现有的可视化终端的可视化工具对移

动机器人的安全工作区域进行修订,在不增加移动机器人的硬件成本的条件下,提高了移动机器人安全工作区域的精度,降低了移动机器人异常工作的风险。

### 附图说明

[0014] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单的介绍,显而易见地,下面描述中的附图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。

[0015] 图1是本发明方法的较佳实施例的流程图;

[0016] 图2是图1中的步骤S1的子步骤流程图;

[0017] 图3是图1中的步骤S2的子步骤流程图;

[0018] 图4是本发明较佳实施例中的割草机器人系统框图;

[0019] 图5是图4中的智能手机的地图边界轮廓示意图。

### 具体实施方式

[0020] 下面将结合附图和具体实施例对本发明技术方案进行清楚、完整地描述,显然,这里所描述的实施例仅仅是发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明描述的具体实施例,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,都应当属于本发明权利要求所限定的保护范围内。

[0021] 本发明中的移动机器人尤其是指覆盖式的移动机器人,比如割草机器人或清洁机器人,本发明中的可视化终端是具备处理器的设备,如智能手机、平板电脑或带有显示屏的普通电脑。

[0022] 如图1至图5所示,为本发明一较佳实施例。如图4所示,本方法的实施主体包括割草机器人及智能手机,割草机器人包括可存储地图的控制模块(MCU),割草机器人上安装有标签节点,标签节点可拆卸地安装在割草机器人上,割草机器人工作区域内设有与标签节点单向或双向通信的定位锚点;智能手机安装有根据坐标信息创建地图的应用程序。

[0023] S1:建立移动机器人坐标系。

[0024] 如图2所示,本实施例中步骤S1包括子步骤S11和子步骤S12。

[0025] S11:在移动机器人的工作区域内布置三个定位锚点。

[0026] 在移动机器人的工作区域内的预定位置布置三个定位锚点,并使各定位锚点的高度以及割草机器人上的标签节点的高度设置成在同一水平面高度。本实施例中定位锚点采用超宽带(Ultra Wide band,简称UWB),利用脉冲信号与割草机器人上的移动标签节点进行非触式的双向无线数据的传输以达到识别和定位的目的,采用超宽带作为锚点是由于其结构简单、抗干扰能力强、具有实时的室内外精确跟踪能力等优点。当然,定位锚点也可以为激光发射器,同时在割草机器人上安装有激光信号检测装置。

[0027] S12:以定位锚点为参考建立坐标系。

[0028] 任选其中一个定位锚点作为坐标原点,该定位锚点和另一定位锚点所在直线记为坐标系的x轴,以过坐标原点与x轴相垂直的一条直线作为y轴,建立割草机器人工作空间坐标系。通过三个定位锚点相互位置关系确定第三个定位锚点在该坐标系中的坐标,进而获得三个定位锚点在该坐标系下的坐标。

[0029] S2:获取移动机器人的安全工作区域边界坐标信息并发送至可视化终端。

[0030] 如图3所示,本实施例中的步骤S2包括以下子步骤S21、子步骤S22和子步骤S23。

[0031] S21:通过移动标签节点设定移动机器人的安全工作区域边界。

[0032] 控制割草机器人沿着草地边界、固定障碍物边界行走,或者取下割草机器人上标签节点,用户手持该标签节点沿着上述边界绕行。

[0033] S22:通过移动标签节点与各定位锚点的距离计算边界坐标。

[0034] 在步骤S21过程中实时采集标签节点的与三个定位锚点的距离信息,通过与三个定位锚点的距离及坐标信息可以计算标签节点的坐标信息。具体地,设标签节点的在某时刻的坐标设为 $(x, y, z)$ ,三个定位锚点在坐标系中的已知坐标分别为 $(x_1, y_1, z_1)$ ,  $(x_2, y_2, z_2)$ ,  $(x_3, y_3, z_3)$ ,此时定位锚点与三个定位锚点之间的距离分别为 $d_1$ 、 $d_2$ 、 $d_3$ 。标签节点在此时的坐标与三个锚点具有如下空间几何关系:

$$[0035] \begin{cases} \sqrt{(x - x_1)^2 + (y - y_1)^2 + (z - z_1)^2} = d_1 \\ \sqrt{(x - x_2)^2 + (y - y_2)^2 + (z - z_2)^2} = d_2 \\ \sqrt{(x - x_3)^2 + (y - y_3)^2 + (z - z_3)^2} = d_3 \end{cases}$$

[0036] 解此方程组,即可求出标签节点在该时刻的坐标 $(x, y, z)$ ,通过连续的获取标签节点的坐标(如每隔100ms-1s获取一次标签节点的坐标),即可得到割草机器人的工作边界坐标。

[0037] S23:将边界坐标发送至可视化终端。

[0038] 可通过割草机器人上的无线通信模块(如蓝牙、WiFi模块、Zigbee等)发送至智能手机。

[0039] S3:在可视化终端创建安全工作区域地图边界轮廓。

[0040] 本实施例中的创建地图的应用程序将接收到的工作边界坐标(包括草地边界和障碍物边界)在智能手机的屏幕进行显示,这些坐标依次连接起来,即可形成工作边界轮廓。

[0041] 如图4所示,利用智能手机上的创建地图的应用程序,可根据接收到的割草机器人的边界坐标创建的地图边界轮廓(标号1),由于割草机器人定位误差及工作时候的晃动等原因,地图边界轮廓(标号1)呈锯齿形。

[0042] S4:根据安全工作区域的实际轮廓对地图边界轮廓进行修订。

[0043] 如图5所示,用户可根据设定的安全工作区域的实际轮廓并利用应用程序的修改工具,对割草机器人的边界进行优化或修订,经优化或修订后的地图边界轮廓如标号2所示。

[0044] S5:发送修订后的地图边界轮廓坐标至移动机器人。

[0045] 获取修订后的边界轮廓坐标,并发送至割草机器人的控制模块(MCU)模块并存储。

[0046] S6:根据修订后的地图边界轮廓坐标确定安全工作区域。

[0047] 割草机器人以接收到的修订后的边界轮廓坐标为准重新确定安全工作区域,然后控制割草机器人在工作区域内进行工作。

[0048] 以上所揭露的仅为本发明技术方案的实施例而已,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

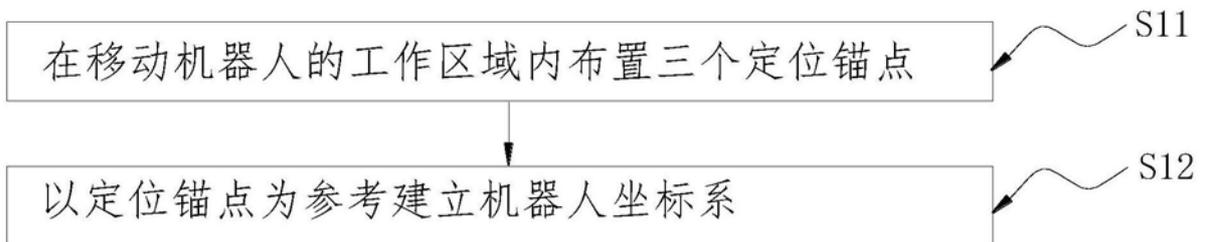


图2

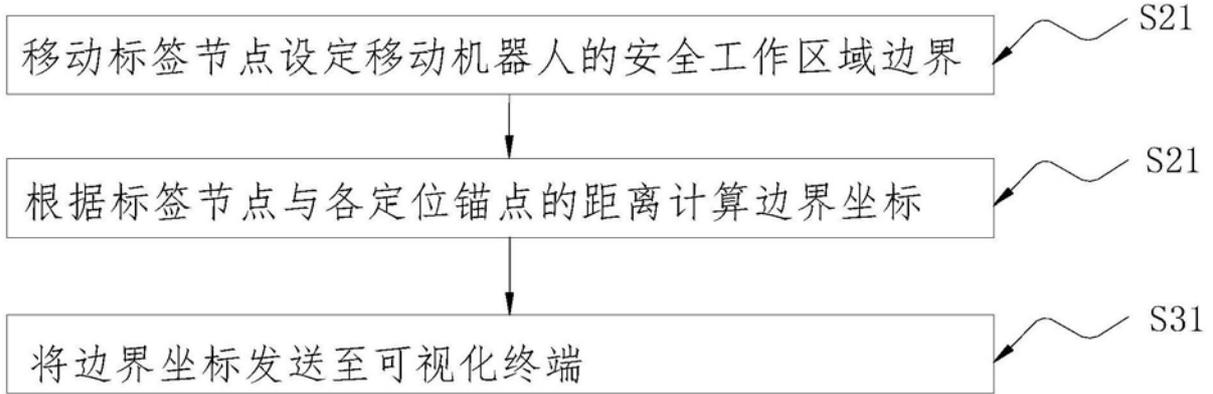


图3

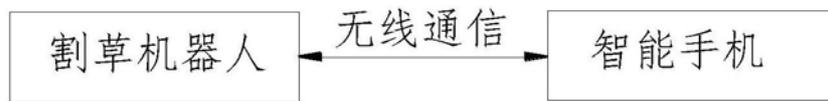


图4

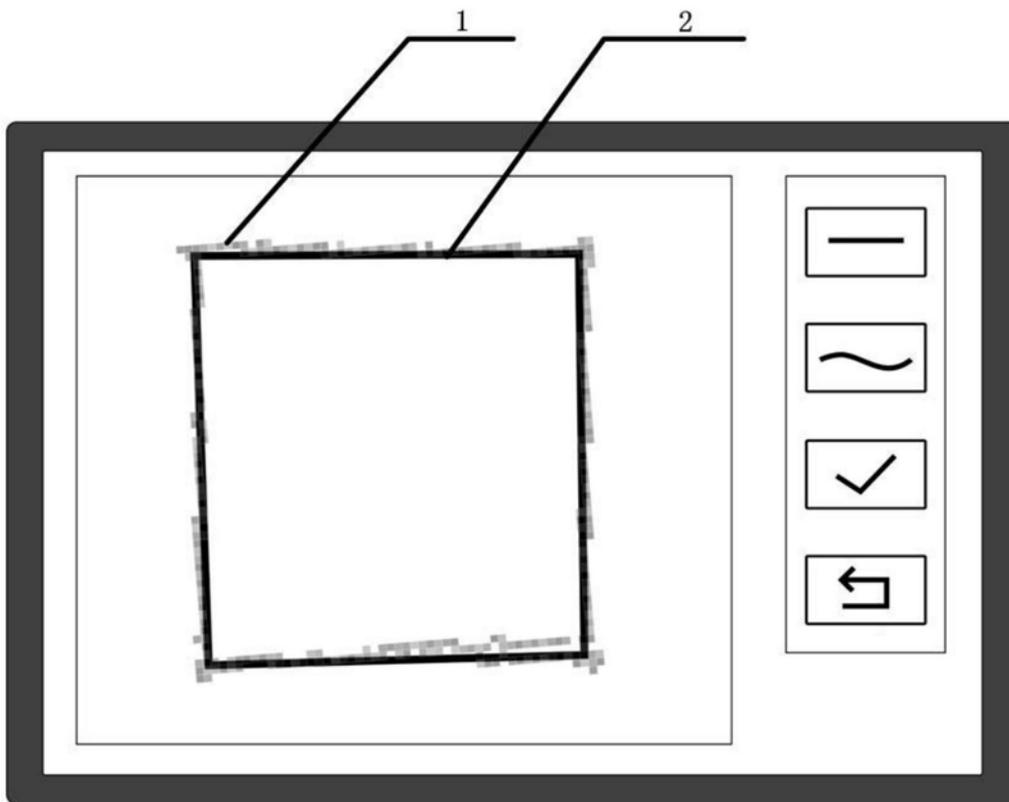


图5