



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212460047 U

(45) 授权公告日 2021. 02. 02

(21) 申请号 202020807760.4

(22) 申请日 2020.05.15

(73) 专利权人 武汉大学

地址 430072 湖北省武汉市武昌区珞珈山  
武汉大学

(72) 发明人 李翀 周紫玉 马文煊

(74) 专利代理机构 武汉科皓知识产权代理事务  
所(特殊普通合伙) 42222

代理人 许莲英

(51) Int. Cl.

G01S 17/89 (2020.01)

G01S 17/931 (2020.01)

G01C 21/20 (2006.01)

G05D 1/02 (2020.01)

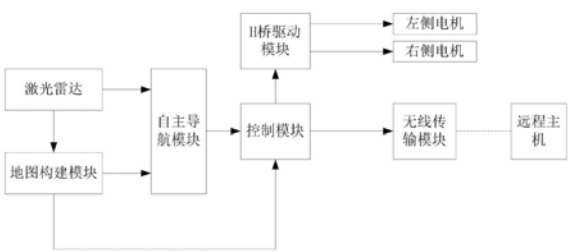
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种基于激光雷达的室内导航控制系统

(57) 摘要

本实用新型提出了一种基于激光雷达的室内导航控制系统,包括:激光雷达、地图构建模块、自主导航模块、控制模块、H桥驱动模块、左侧电机、右侧电机、无线传输模块、远程主机。激光雷达采集点云数据,将点云数据分别传输至的地图构建模块、自主导航模块;地图构建模块通过点云数据得到室内点云地图数据,并分别传输至的自主导航模块、控制模块;自主导航模块根据点云数据、室内点云地图数据产生运动方向信号及运动速度信号并传输至控制模块;控制模块根据运动方向信号控制PWM波电压正负极性,根据运动速度信号控制输出PWM波的占空比;进一步通过H桥驱动模块实现左侧电机、右侧电机的控制。本实用新型能够自主进行路径规划并导航到目的地。



CN 212460047 U

1. 一种基于激光雷达的室内导航控制系统,其特征在于,包括:激光雷达、地图构建模块、自主导航模块、控制模块、H桥驱动模块、左侧电机、右侧电机、无线传输模块、远程主机;

所述激光雷达分别与所述的地图构建模块、自主导航模块通过有线方式依次连接;所述地图构建模块分别与所述的自主导航模块、控制模块通过有线方式依次连接;所述自主导航模块与所述控制模块通过有线方式连接;所述控制模块与所述H桥驱动模块通过有线方式连接;所述H桥驱动模块分别与所述的左侧电机、右侧通过有线方式依次连接;所述控制模块与所述无线传输模块通过有线方式连接;所述无线传输模块与所述远程主机通过无线方式连接。

2. 根据权利要求1所述的基于激光雷达的室内导航控制系统,其特征在于:

所述激光雷达用于采集点云数据,将点云数据分别传输至所述的地图构建模块、自主导航模块;

所述地图构建模块通过点云数据得到室内点云地图数据,并分别传输至所述的自主导航模块、控制模块;

所述自主导航模块根据点云数据、室内点云地图数据产生运动方向信号及运动速度信号并传输至所述控制模块。

3. 根据权利要求1所述的基于激光雷达的室内导航控制系统,其特征在于:

所述控制模块根据运动方向信号控制PWM波电压正负极性,根据运动速度信号控制输出PWM波的占空比;

若运动方向信号为左转信号,则通过所述H桥驱动模块传输给所述左侧电机为负极性PWM波、通过所述H桥驱动模块传输给所述右侧电机为正极性PWM波,左侧电机反转,右侧电机正转,实现左转;

若运动方向信号为右转信号,则通过所述H桥驱动模块传输给所述左侧电机为正极性PWM波、通过所述H桥驱动模块传输给所述右侧电机为负极性PWM波,左侧电机正转、右侧电机反转,实现右转;

若为前进信号,则通过所述H桥驱动模块传输给所述的左侧电机、右侧电机均为正极性PWM波,所述的左侧电机、右侧电机均正转实现前进;运动速度信号与PWM波占空比成一定比例关系;

所述控制模块将室内点云地图数据通过无线传输模块,无线传输至所述远程主机。

## 一种基于激光雷达的室内导航控制系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及自动控制与导航领域,尤其涉及一种基于激光雷达的室内导航控制系统。

### 背景技术

[0002] 自主定位导航是机器人实现自主行走的必备技术,不管什么类型的机器人,只要涉及到自主移动,就需要在其行走的环境中进行导航定位,但传统的定位导航方法由于智能化水平较低,没有解决定位导航的问题,直至激光雷达的出现,在很大程度上解决了这个难题。激光光束可以准确测量视场中物体轮廓边沿与设备间的相对距离,这些轮廓信息组成点云并绘制出地图,其精度可达厘米级。在一些恶劣环境如高温、低温、灰尘多、噪声大等有害人类健康的工作场所,搭载了激光雷达的小车可以替代人类,实现物体的运输、环境的监测等。然而市面上现有的运输小车大多智能化程度不高,不能自主导航和定位。因此基于此背景,本实用新型设计了基于单线激光雷达的室内导航小车,能够在位置环境中自主构建2D地图,自动导航,并在构建好的地图中输入目的地坐标,能自主避障到达。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种基于激光雷达的室内导航小车。

[0004] 为实现上述目的,本实用新型采用的技术方案是:一种基于激光雷达的室内导航控制系统,其特征在于,包括:

[0005] 激光雷达、地图构建模块、自主导航模块、控制模块、H桥驱动模块、左侧电机、右侧电机、无线传输模块、远程主机;

[0006] 所述激光雷达分别与所述的地图构建模块、自主导航模块通过有线方式依次连接;所述地图构建模块分别与所述的自主导航模块、控制模块通过有线方式依次连接;所述自主导航模块与所述控制模块通过有线方式连接;所述控制模块与所述H桥驱动模块通过有线方式连接;所述H桥驱动模块分别与所述的左侧电机、右侧通过有线方式依次连接;所述控制模块与所述无线传输模块通过有线方式连接;所述无线传输模块与所述远程主机通过无线方式连接。

[0007] 所述激光雷达用于采集点云数据,将点云数据分别传输至所述的地图构建模块、自主导航模块;

[0008] 所述地图构建模块通过点云数据得到室内点云地图数据,并分别传输至所述的自主导航模块、控制模块;

[0009] 所述自主导航模块根据点云数据、室内点云地图数据产生运动方向信号及运动速度信号并传输至所述控制模块;

[0010] 所述控制模块根据运动方向信号控制PWM波电压正负极性,根据运动速度信号控制输出PWM波的占空比;

[0011] 若运动方向信号为左转信号,则通过所述H桥驱动模块传输给所述左侧电机为负

极性PWM波、通过所述H桥驱动模块传输给所述右侧电机为正极性PWM波,左侧电机反转,右侧电机正转,实现左转;

[0012] 若运动方向信号为右转信号,则通过所述H桥驱动模块传输给所述左侧电机为正极性PWM波、通过所述H桥驱动模块传输给所述右侧电机为负极性PWM波,左侧电机正转、右侧电机反转,实现右转;

[0013] 若为前进信号,则通过所述H桥驱动模块传输给所述的左侧电机、右侧电机均为正极性PWM波,所述的左侧电机、右侧电机均正转实现前进;运动速度信号与PWM波占空比成一定比例关系;

[0014] 所述控制模块将室内点云地图数据通过无线传输模块,无线传输至所述远程主机。

[0015] 本实用新型的有益效果:实现了一个能在未知环境中构建地图、自主巡航的室内运输小车。输入预存室内点云数据给地图构建模块得到环境的地图并通过控制模块和无线传输模块在远程主机上显示;在构建好的地图上标注一个坐标点作为目的地,自主导航模块产生运动信号通过控制模块和H桥驱动模块驱动左、右侧电机,小车能够自主进行路径规划并导航到目的地。整个过程无需人为控制,小车自主完成,智能化水平较高。

## 附图说明

[0016] 图1:是本实用新型的结构示意图。

[0017] 图2:是本实用新型的FPGA开发板软核模块算法流程图。

[0018] 图3:是本实用新型H桥电路图。

## 具体实施方式

[0019] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅是本实用新型一部分实例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,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其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0020] 请见图1,本实用新型的系统结构框图,一种基于激光雷达的室内导航控制系统,其特征在于,包括:

[0021] 激光雷达、地图构建模块、自主导航模块、控制模块、H桥驱动模块、左侧电机、右侧电机、无线传输模块、远程主机;

[0022] 所述激光雷达分别与所述的地图构建模块、自主导航模块通过有线方式依次连接;所述地图构建模块分别与所述的自主导航模块、控制模块通过有线方式依次连接;所述自主导航模块与所述控制模块通过有线方式连接;所述控制模块与所述H桥驱动模块通过有线方式连接;所述H桥驱动模块分别与所述的左侧电机、右侧通过有线方式依次连接;所述控制模块与所述无线传输模块通过有线方式连接;所述无线传输模块与所述远程主机通过无线方式连接。

[0023] 所述激光雷达选型为杉川激光雷达Delta3;所述地图构建模块选型为FPGA软核;所述自主导航模块选型为FPGA软核;所述控制模块选型为PYNQ-Z2开发板;所述H桥驱动模块选型为H桥电路;所述左侧电机选型为直流电机;所述右侧电机选型为直流电机;所述无

线传输模块选型为无线路由器；所述远程主机选型为笔记本电脑；

[0024] 下面结合图1-图3介绍本实用新型的具体实施方式为：

[0025] 所述激光雷达采集点云数据，将点云数据分别传输至所述的地图构建模块、自主导航模块；

[0026] 所述地图构建模块通过点云数据得到室内点云地图数据，并分别传输至所述的自主导航模块、控制模块；

[0027] 所述自主导航模块根据点云数据、室内点云地图数据产生运动方向信号及运动速度信号并传输至所述控制模块；

[0028] 所述控制模块根据运动方向信号控制PWM波电压正负极性，根据运动速度信号控制输出PWM波的占空比；

[0029] 若运动方向信号为左转信号，则通过所述H桥驱动模块传输给所述左侧电机为负极性PWM波、通过所述H桥驱动模块传输给所述右侧电机为正极性PWM波，左侧电机反转，右侧电机正转，实现左转；

[0030] 若运动方向信号为右转信号，则通过所述H桥驱动模块传输给所述左侧电机为正极性PWM波、通过所述H桥驱动模块传输给所述右侧电机为负极性PWM波，左侧电机正转、右侧电机反转，实现右转；

[0031] 若运动方向信号为前进信号，则通过所述H桥驱动模块传输给所述的左侧电机、右侧电机均为正极性PWM波，所述的左侧电机、右侧电机均正转实现前进；

[0032] 若运动速度信号为高速信号，则输出PWM波占空比为100%；

[0033] 若运动速度信号为中速信号，则输出PWM波占空比为85%；

[0034] 若运动速度信号为低速信号，则输出PWM波占空比为70%；

[0035] 所述控制模块将室内点云地图数据通过无线传输模块，无线传输至所述远程主机。

[0036] 应当理解的是，本说明书未详细阐述的部分均属于现有技术，上述针对较佳实施例的描述较为详细，并不能因此而认为是对本实用新型专利保护范围的限制，本领域的普通技术人员在本实用新型的启示下，在不脱离本实用新型权利要求所保护的范围情况下，还可以做出替换或变形，均落入本实用新型的保护范围之内，本实用新型的请求保护范围应以所附权利要求为准。

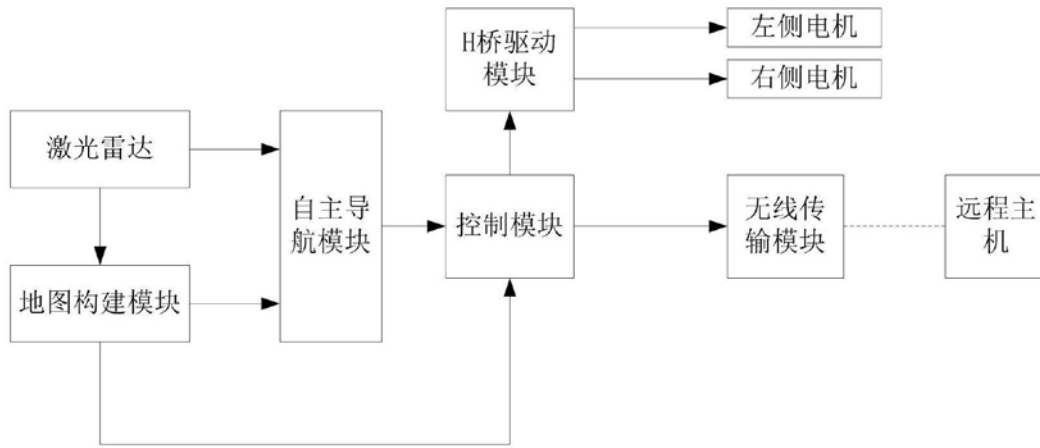


图1

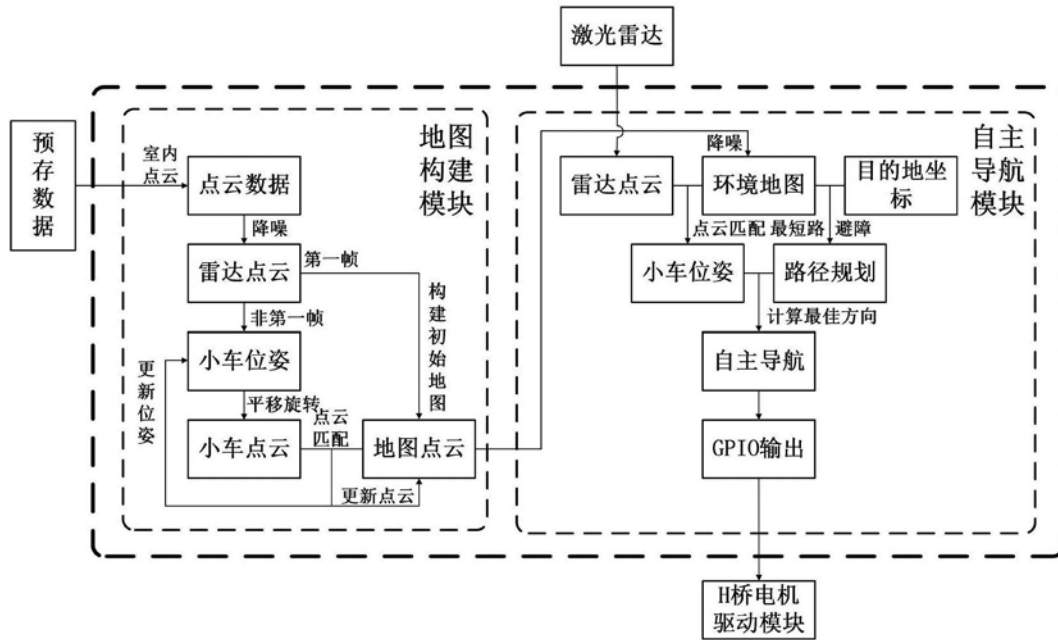


图2

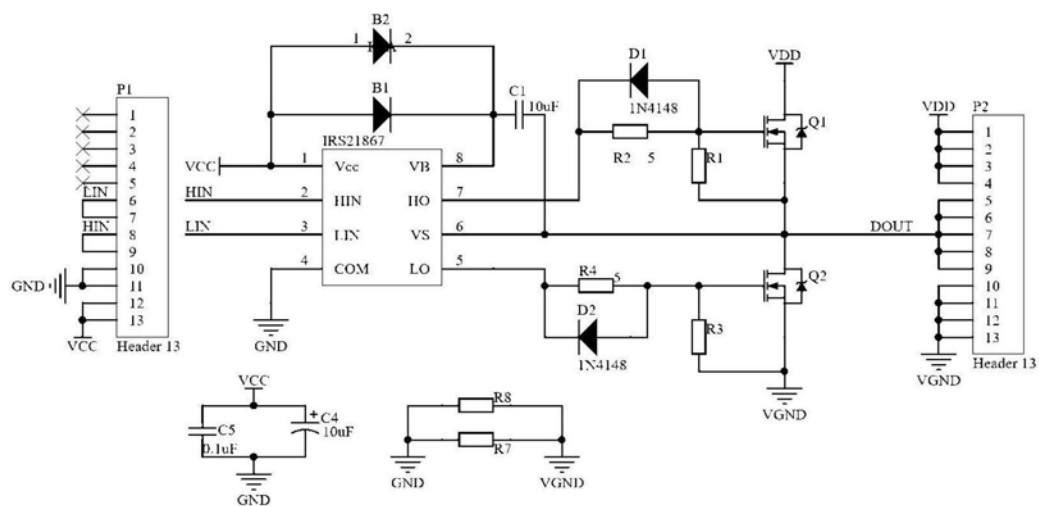


图3