

HachiBot 公司简介

北京哈崎机器人科技有限公司于 2019 年 12 月在北京成立，是一家致力于研发智能机器人的创业公司。公司目前已经研发出具备全自主感知和运动能力的四足机器人和轮足机器人两款产品。

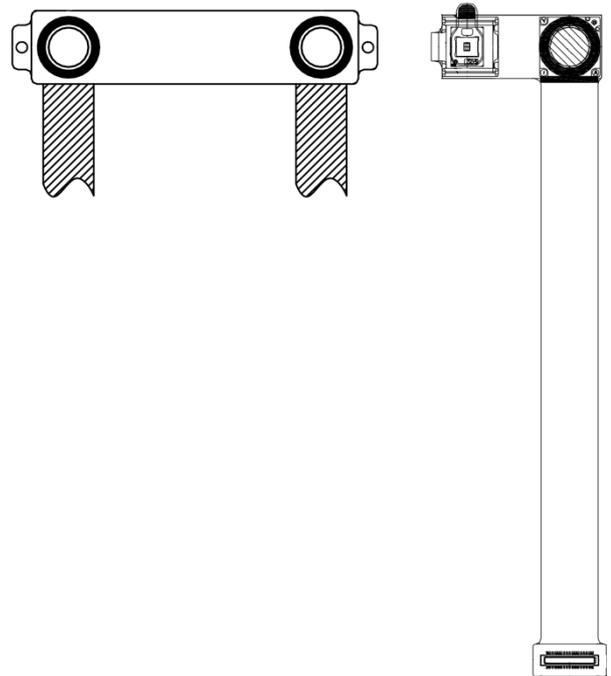
创始人兼 CEO 谌振宇是一名连续成功创业者，2010 年以内部创业者身份加入去哪儿网，开创无线事业部，从零开始带领去哪儿网完成从 PC 端向无线端转型。2016 年 1 月，担任去哪儿网首席执行官。加入去哪儿网之前，振宇是抓虾网的首席技术官和联合创始人。他还曾于 2001 年至 2005 年在百度任职，先后担任工程师和搜索部门的高级经理。

HachiBot 聚集了来自顶尖互联网公司、机器人公司、电子设计公司、著名高校实验室等优秀人才，怀揣梦想且相信通过技术能推动人类文明的发展，用科技让生活变得更轻松。机器人的时代终会来临，希望机器人能为人类自我实现而存在，给用户提供价值。

基于视觉的智能机器人 SLAM+导航解决方案

在实现机器人智能自主导航中,SLAM 发挥了重要作用,可帮助机器人实现地图构建与即时定位,但仅有 SLAM 是不够的,还需要加入路径规划和运动控制。在 SLAM 技术帮助机器人确定自身定位和构建地图之后,进行一个叫做目标点导航的能力。通俗的说,就是规划一条从 A 点到 B 点的路径,让机器人移动过去,帮助机器人解决了自主移动的能力。

SLAM 分为激光 SLAM 和视觉 SLAM,本方案是基于视觉的 SLAM 方案,使用鱼眼双目相机进行环境重建,结合大视野的 TOF 深度传感器建立高精度(<5cm)的二维导航地图。



适合的场景：室内（空旷面积不超过 64 平米，与传感器的测距距离有关，对于更大面积可以增加融合单线激光雷达解决）

方案硬件配置：

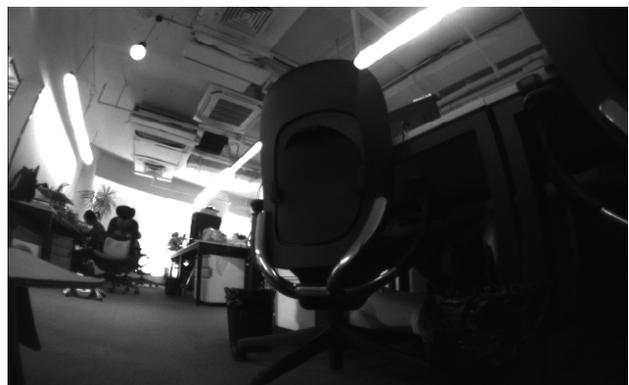
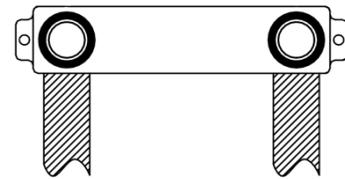
传感器：鱼眼双目相机模组（X1）+ TOF 深度传感器模组（X2）

运算平台：RK3588S

传感器参数：

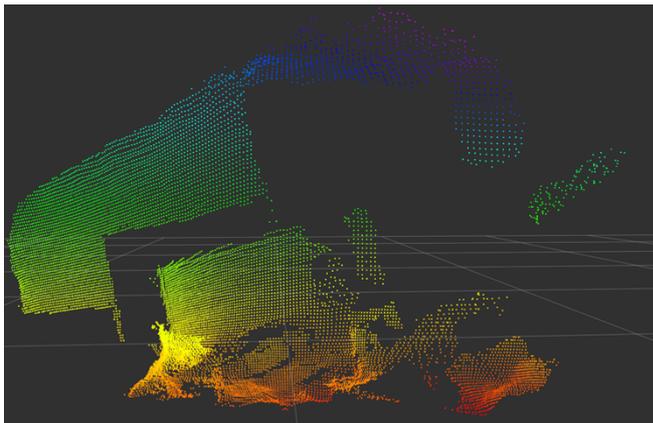
（1）双目鱼眼相机模组

项目	参数
感光型号	OV9282
模组尺寸	65mm * 13.2mm * 4.92mm(±0.15)
接口	CSI
工作温度	-30°C~85°C
Baseline	45mm
HFOV	127°
VFOV	79.5°
DFOV	150°
快门模式	全局快门
TV 畸变	<37.2
模组使用波段	可见光
同步	硬件同步
功率	<1W
分辨率	1280×720（30hz）
	640×400（30hz）



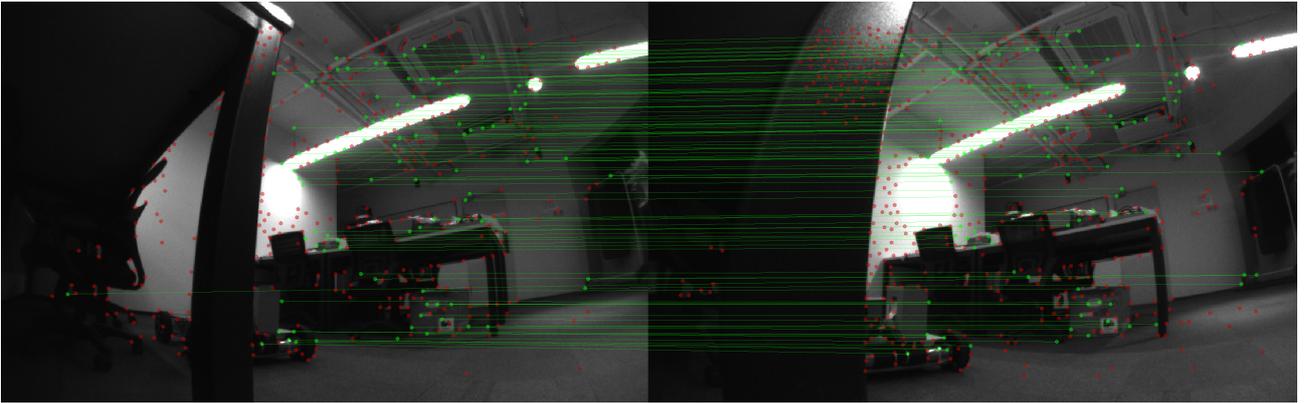
(2) TOF 深度传感器

项目	参数
输出分辨率	200*66
规格	22.55mm * 9.0mm * 6.86mm (±0.2)
FOV	H 119.8° V 72.6° D 131.9°
测距范围	0.1~4m
固定误差	<1%
工作温度	-20°C~55°C
波段	940nm



定位

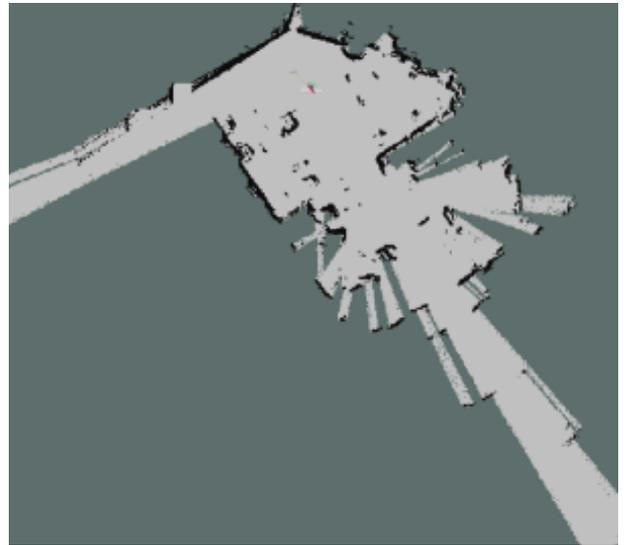
采用大视野广角双目模组实现基于图像特征的高帧率(30FPS)位姿估计算法,全局快门 CMOS 在机器人运动过程中保持更好的图像稳定性能。重建过程中如果输入的里程计在一定的累积误差内,通过闭环检测模块可以对该误差进行修复,输出高精度的定位地图,目前定位误差 $<5\text{cm}$ 。



建图

在基于高精度的定位位姿下通过深度传感器生成二维导航地图,根据传感器的测距范围,如 $0.1\sim 4\text{m}$,前后安装后整体测距为 8m ,可覆盖的空旷空间小于 64 平方米,如果更大的空旷空间,可融合更远测距范围的传感器(如:单线激光雷达)生成导航地图。

机器人可通过【人工遥控】和我们提供的【自主探索】两种方式让机器人行走建图,如果是通过机器人是通过人工遥控控制行走,在 100 平方米的空间中只需要 5 分钟即可重建完毕,尽可能的对环境多行走采集,可提高后期定位效率。通过自主探索算法进行探索时根据环境的复杂性,在 100 平方米的空间中大约需要 $10\sim 20$ 分钟。最终生成的二维静态地图,该静态地图包含了当时重建环境的可行走区域和障碍,地图误差 $<5\text{cm}$ 。



导航

根据建图产生的二维静态地图生成一个用于导航时路径规划的全局地图，有了全局地图，通过寻路算法 (A*) 搜寻到目标点的路径。基于规划路径机器人进行循迹控制，并选择最优的行进路线。



避障

机器人在行走过程中需要避开障碍物，分为静态障碍物和动态障碍物，静态障碍是先对相对禁止的例如沙发，电视柜，茶几等在建图时候就标记在静态地图上。动态障碍如人及环境中的临时物体，机器人会在行走的过程中根据深度传感器的覆盖范围生成动态障碍地图，此时在做运动规划时避开障碍物。躲避障碍的实时性 < 200ms。