

物流搬运机器人智能跟随系统的研发与实现

曾逸

深圳市卓兴半导体科技有限公司 广东深圳 518100

摘要: 随着机器人技术不断的发展,物流行业对搬运机器人的需求越来越强烈,过去几年,物流机器人在快递仓储行业迎来了爆发式的增长。近些年,在制造业场景,越来越多的自动化物流需求被提出。目前市场上的同类机器人只能做到按照跟随目标的原始定位进行识别跟随,并且跟随目标发起任务后,需要在原地等待机器人到达,且跟随任务一旦打断跟随目标就需要重新发起任务。基于此,本文主要研发一种物流搬运机器人智能跟随系统,通过对跟随目标定位,自动前往跟随目标的位置,并根据使用场景自动切换跟随模式,提供了更为便捷的自动化跟随模式。

关键词: 机器人;智能跟随系统;物流搬运;目标定位

前言:

目前物流搬运机器人智能跟随有基于红外处理、超声波、GPS、蓝牙、wifi、ROS及视觉跟随等多种技术,但多处于发展阶段,实践效果并不好。比如:若采用基于超声波测距技术,可在探测范围内检测是否存在目标,缺点是该技术探测的距离较短,若探测范围内有目标,且目标的距离在若干秒内没有发生变化,则很难以辨别出不同目标,无法做到跟踪特定目标任务;同样如果只采用基于红外处理的跟随技术,因为直线视距和传输距离较短这两大主要缺点使其红外线定位的效果很差,而且红外线定位技术无法分辨是人还是动物,不能有效避障,也难以确定特定的目标人物;Wi-Fi定位,Wi-Fi的通信价值高,定位可以做到10m左右,如果距离较远会有误差,因此Wi-Fi定位精度不能达到无缝定位;GPS定位技术的精度局限性,基于此技术的跟随距离要求比较远,甚至定位偏差导致的跟随丢失问题;基于蓝牙技术需要根据蓝牙信号源的移动速度和方向调整自身的跟随速度和方向,保持与信号源的距离不变,当遇到特定情况会出现跟丢等问题,目前技术还不成熟稳定。基于视觉跟随:对原始图像进行多尺度缩放,生成多尺度金字塔图像组,然后对不同尺度的输入图像分别检测,在检测近处目标时,在缩小的图像上检测;在检测远处目标时,在高分辨率的大尺寸图像上检测。由于需要为每级图像尺度设计训练神经网络,对设备的算力和带宽提出了更高要求。如何在保证远近目标跟踪的实时准确性的基础上,降低目标跟踪对设备算力的要求,是当前亟待解决的技术问题。基于此,本文主要研发物流搬运机器人智能跟随系统,通过两种采集信号对比进行跟随辨别及控制,实现目标的定位和自动跟随,具有智能化水平高、抗干扰性强、目标定位精确的优点。

一、智能跟随机器人总体设计方案

本机器人智能跟随系统包括:机器人本体、目标对象。

目标识别装置,目标识别装置设置于机器人本体上,用于寻找并识别目标对象,并测量机器人本体与目标对象的距离和角度;实时采集目标物体的实时图像的图像采集装置;与图像采集装置连接、用于接收实时图像以对实时图像识别分析处理、并根据识别分析处理结果输出与实时图像对应的信息或目标跟随信号的图像处理控制单元;与图像处理控制单元连接、用于接收目标跟随信号并根据目标跟随信号控制图像采集装置实时跟随目标物体的目标跟随装置。目标识别装置可以为一个或多个,可根据识别所需覆盖的角度区域范围进行组合设置,实现目标识别装置根据设置需要精确对目标物进行定位和跟踪。

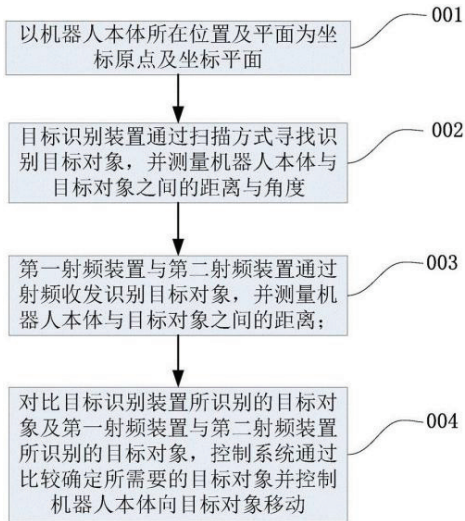
设计两个射频装置,第一射频装置和第二射频装置,第一射频装置则设计在机器人本体;第二射频装置设置于目标对象上;第一射频装置与第二射频装置为对应射频收发装置,用于识别目标对象并监测目标对象在显示区域内的位置变化,根据目标位置,确定目标对象特征,可实现射频信号的收发,并可实现收发装置之间的距离测量。

控制系统主要是接收目标识别装置识别信号,实现对跟随式机器人的语音控制,通过设置于后台的服务端实现对跟随式机器人的统一调度,不仅极大的提高了服务机器人的利用率,还使得各服务机器人之间能够有组织有配合的为用户提供服务,提高了用户的使用体验。

二、智能跟随机器人控制系统的设计和实现

本智能跟随机器人控制系统主要以机器人本体所在

位置为真实坐标；目标识别装置通过激光扫描目标对象的实际位置，并精确定位机器人本体与目标对象之间的标准距离，并对目标对象状态进行预测，对目标对象在下一时刻的位置信息进行预测然后获取目标区域内目标对象的图像识别结果和射频识别结果。控制系统通过比较确定所需要的目标对象并控制机器人本体向目标对象移动。



物流搬运机器人智能跟随系统流程图

智能跟随控制系统控制机器人本体向目标识别装置的其中一个目标对象移动；当机器人本体移动偏移量达到一定的距离后，目标装置再次扫描目标对象，并对比与目标对象的距离，通过射频装置所识别的目标对象与机器人本体之间的测量距离进行对比；如果对比射频装置所识别的目标对象的距离结果相同，则该目标对象为可以跟随的目标对象，控制系统控制机器人本体向该目标对象移动；如果对比的距离结果不同，则所对应的目标对象为错误的目标对象，控制系统自动放弃该目标对象的移动。

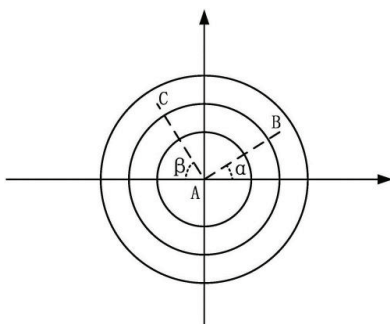


图1 跟随示意图

如图1所示，A点为信号发射点，不管是激光雷达还是双目摄像头，都可以识别到B、C点物体相对于他为原点坐标的距离（AB，AC）和角度（ α 、 β ）。但是这

种设备没有办法实现跟随的功能，例如A点无法识别出B和C点的特征，因此也就无法驱动电机如何运动，特别是角度和距离不知道往哪个方向走，要走多远。因此在B点放置一个射频收发装置即第二射频装置，同时在A点也对应放置一个射频收发装置即第一射频装置。然后在A点通过该射频收发装置测到一个点对点的距离，用此距离来识别特征。

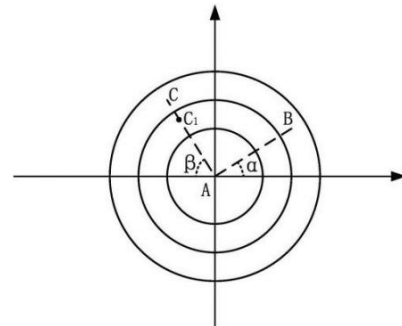


图2 跟随示意图

如图2所示，假如控制系统控制A点要跟着B点走，那么就需要知道角度 α 和距离AB是希望走的路径。现在用一对射频收发装置，可以测到与雷达设备测出的同样的距离为AB（或者有一些误差，可以做一个冗余），那我们就知道B点是需要被跟随的点，同时角度 α 也是需要被转动的角。假设B、C点与A点的距离一样，那么射频装置测出来的距离也一样，此时无法分辨B点。可以强制向C点行走，当走到C1点的时候，就会发现雷达装置测出的距离AB与射频测出的一致，而AC距离与射频距离的差别反而越来越大了，这时候就知道C点是错误的，进而可以改变A往B点走了。

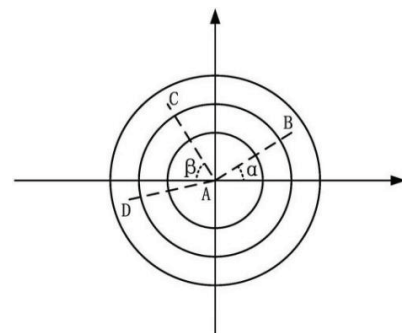


图3 跟随示意图

如图3所示，假设有很多同样点的情况，同一时刻有相同的距离 $AB = AC = AD$ ，此时无法分辨B点方向。控制系统控制机器人本体强制往C点走，走到一点距离后就会发现，AB的距离仍然跟射频测出的一致，那么就判断B点为目标点，进而改变方向即可。

综上本设计克服了现有技术中的人工搬运不但消耗大量人力，付出成本高，而且工作效率低，容错率低，

准确率低,智能化低的问题,通过两种采集信号对比进行跟随辨别及控制,实现简单、智能化高、更为便捷的自动化跟随模式。

三、结论

本文设计并研究了机器人智能跟随系统,可用于物流搬运代替工人搬运货物,通过设计目标识别装置,用于寻找并识别目标对象,并测量机器人本体与目标对象的距离和角度,可精确实现角度及根据设置频率进行旋转。本搬运机器人可在其内部控制装置的驱动下跟随待跟随设备移动,不需要调度中心对跟随位置进行重新调控,提高响应速度,从而提高搬运机器人的工作效率。本智能跟随机器人控制系统,通过对跟随目标定位,自动前往跟随目标的位置,并根据使用场景自动切换跟随模式,提供了更为便捷的自动化跟随模式。

参考文献:

- [1]杨雄,基于嵌入式移动视觉的目标跟随系统,检测技术与自动化装置(2018)TP391.41
- [2]柯美婷,一种RF—POS近场读卡装置,基础科学;信息科技2012,(03)
- [3]梁艺琼,基于物联网的智能家居系统设计与实现,电脑知识与技术.2020,16(01)
- [4]邢伟,基于GPS/INS的自主移动机器人定位和路径规划的设计与实现,东北农业大学黑龙江省211工程院校
- [5]张结文,智能跟随搬运机器人设计与研究,合肥工业大学安徽省211工程院校教育部直属院校
- [6]张春香,基于RFID技术的室内定位系统的研究,南昌大学江西省211工程院校