



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207008404 U

(45)授权公告日 2018.02.13

(21)申请号 201720364258.9

(22)申请日 2017.04.07

(73)专利权人 东北农业大学

地址 150030 黑龙江省哈尔滨市香坊区木材街59号

(72)发明人 刘立意 韩宗昌 俞强 刘潇
汪雨晴 李冰洁 刘卓然

(51)Int.Cl.

G05D 1/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

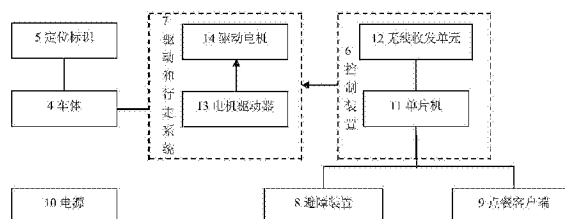
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种基于机器视觉的自走餐车识别定位系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种基于机器视觉的自走餐车识别定位系统,包括自走餐车、视频图像获取装置、服务器主机,自走餐车包括车体、定位标识、控制装置、驱动和行走系统、避障装置、点餐客户端以及电源;视频图像获取装置为多个无线摄像头组成的阵列,用于对整体进行识别与定位;所述控制系统包括无线收发单元、单片机,单片机利用无线收发单元与服务器主机进行无线数据传输,服务器主机对数据进行处理。本实用新型最终可通过机器视觉实现对自走餐车标识的识别,完成自走餐车的全局定位并确定前进方向,不需对餐厅地面改造;操作简捷,可代替人工快速精准地完成点餐、送餐、结算等服务任务,提高工作效率的同时优化了服务质量。



CN 207008404 U

1. 一种基于机器视觉的自走餐车识别定位系统,包括自走餐车(1)、视频图像获取装置(2)、服务器主机(3),其特征是:

所述的自走餐车(1),包括车体(4)、定位标识(5)、控制装置(6)、驱动和行走系统(7)、避障装置(8)、点餐客户端(9)、电源(10);

所述的视频图像获取装置(2)为多个摄像头组成的阵列,每个摄像头安置于棚顶,镜头光轴垂直向下指向地面,相邻摄像头的间距应使相邻摄像头的图像重叠区大于自走餐车车体图像区域,以便相邻摄像头能同时捕获进入监控重叠区的自走餐车。

2. 根据权利要求1所述的一种基于机器视觉的自走餐车识别定位系统,其特征是所述定位标识(5)包括红色高亮环形灯带标识和黑白相间的多三角形图形标识,其中,高亮环形灯带标识位于车身顶部中心位置;多三角形图形标识位于车身顶部前端。

3. 根据权利要求1所述的一种基于机器视觉的自走餐车识别定位系统,其特征是所述驱动和行走系统(7),包括电机驱动器(13)、驱动电机(14),用于驱动自走餐车的运动;

所述避障装置(8)为至少四组超声波避障传感器,每组至少两个,分别置于自走餐车前后和左右两侧,用于检测车体(4)周围障碍物;

所述控制装置(6)包括单片机(11)、无线收发单元(12)。

一种基于机器视觉的自走餐车识别定位系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种基于机器视觉的自走餐车识别定位系统,属于机器视觉目标识别与定位领域。

背景技术

[0002] 随着科技地不断发展与人们对餐饮服务业需求的增长,自走餐车逐渐投入使用,减轻了餐厅服务人员的工作量、提高整体的工作效率。目前较常见的送餐机器人实际服务往往不能达到要求。例如现有专利中陕西科技大学的“一种机器人的餐厅路径导航系统及导航方法”(见专利号CN103335652A)虽然可实现自动导航,但需使用者从机器人初始位置对应的餐厅坐标点开始,依次输入多个顺序相邻的餐厅坐标点,不适用于餐厅桌椅位置变动的情况;同时该机器人沿设定好的确定路线送餐,行动具有局限性,使用不便。又如“机器人服务餐厅系统”(见专利号CN 204229192U)所述的机器人需安装磁性导轨,并在主体上设置循迹定位装置和避障装置,使整体装置繁琐,占据空间场所,且该机器人沿导轨移动,对餐厅环境要求过大,使用时需对餐厅进行改造。

[0003] 为解决现有技术存在的问题,本实用新型提供一种基于机器视觉的自走餐车识别定位系统,包括自走餐车、视频图像获取装置、服务器主机,可实现自走餐车的全局定位,操作便捷,不需对地面改造,利用机器视觉处理计算出自走餐车偏移方向。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种基于机器视觉的自走餐车识别定位系统,它可以有效解决现有技术的某些问题,尤其是固定安装导轨问题;通过机器视觉识别和定位,降低餐厅设计成本,并有望解决现代餐饮服务中的人手不足,实现自主送餐。

[0005] 为实现以上目的,本实用新型采用如下技术方案:一种基于机器视觉的自走餐车识别定位系统,包括自走餐车(1)、视频图像获取装置(2)、服务器主机(3),其特征是:

[0006] 所述的自走餐车(1),包括车体(4)、定位标识(5)、控制装置(6)、驱动和行走系统(7)、避障装置(8)、点餐客户端(9)、电源(10);

[0007] 所述的视频图像获取装置(2)为多个摄像头组成的阵列,每个摄像头安置于棚顶,镜头光轴垂直向下指向地面,相邻摄像头的图像重叠区大于自走餐车车身图像区域,以便相邻摄像头能同时捕获进入监控重叠区的自走餐车。

[0008] 所述的定位标识(5)包括高亮环形灯带标识、多三角形图形标识,其中,高亮环形灯带标识位于车身顶部中心位置;多三角形图形标识位于车身顶部前端;所述的服务器主机(3)根据摄像头阵列获取的图像自动识别自走餐车方位。

[0009] 所述的驱动和行走系统(7),包括电机驱动器(13)、驱动电机(14),用于驱动自走餐车的运动;

[0010] 所述的避障装置(8)为多组超声波避障传感器,每组至少两个,分别置于自走餐车前后和左右两侧,用于检测车体(4)周围障碍物;

[0011] 所述的控制装置(6)包括单片机(11)、无线收发单元(12),其中单片机(11)通过无线收发单元(12)与服务器主机(3)进行无线数据传输与命令交互,并根据超声避障装置(8)信号控制驱动和行走系统(7);

[0012] 所述的点餐客户端(9)与服务器主机(3)通过无线局域网数据传输,将客户点餐信息传送至服务器主机,完成下单和价格结算。

[0013] 本实用新型的显著效果是,利用视频图像获取装置和服务器主机实现对自走餐车的识别与定位,通过无线收发单元进行无线数据传输,点餐客户端与服务器主机完成命令交互,最终自走餐车可达到通过机器视觉定位的有益效果,快速便捷完成送餐服务;操作简洁,较大程度提高了整体服务质量。

附图说明

[0014] 图1是本实用新型的自走餐车装置分布图。

[0015] 图2是本实用新型的自走餐车识别定位系统结构框图;

[0016] 图3是本实用新型的摄像头阵列的监控区域示意图;

具体实施方式

[0017] 以下结合实例来说明本实用新型,但不用来限制本实用新型的范围:

[0018] 本实用新型实例中,以餐厅服务行业为背景,提出了一种基于机器视觉的自走餐车识别定位系统,采用多个摄像头组成的阵列,每个摄像头安置于棚顶,镜头光轴垂直向下指向地面,相邻摄像头的图像重叠区大于自走餐车车身图像区域,以便相邻摄像头能同时捕获进入监控重叠区的自走餐车。通过镜头角度与距离的计算方法,确定摄像头照射的视野范围,根据公式:

$$[0019] \quad f = \frac{w \times H}{W} = \frac{l \times H}{L}$$

[0020] 求出视场长度和视场宽度分别为W、L;

[0021] 其中,f为无线摄像头镜头焦距;

[0022] H为镜头悬挂距地面高度;

[0023] l为CCD靶面区域上的成像长度;

[0024] w为CCD靶面区域上的成像宽度;

[0025] 根据摄像头照射的视野范围,以2号摄像头监控区域左下角视野最广位置为坐标系原点,2、4、6号摄像头悬挂方向为水平正方向,1、3、5号摄像头悬挂方向为竖直正方向,为使自走餐车的标识特征可以完全进入摄像头的重叠监控区域,摄像头阵列中每个摄像头间分别以水平方向间隔距离为HI, $\frac{W}{2} < HI < W$, 竖直方向间隔距离为VI, $\frac{L}{2} < VI < L$ 排列。

[0026] 本实用新型实例中,一种基于机器视觉的自走餐车识别定位系统,包括:自走餐车、视频图像获取装置、服务器主机;将自走餐车分为车体、定位标识、控制装置、驱动和行走系统、避障装置、点餐客户端、电源;定位标识包括红色高亮环形灯带标识和黑白相间的多三角形图形标识;其中,高亮环形灯带标识为5050型LED高亮红色发光灯带,固定于车身顶部中心位置,发光元件长度是5.0mm,宽度是5.0mm,每米30颗LED灯,使用长度为0.3米,工

作电压为12V,工作电流为1.2A;多三角形图形标识位于车身顶部前端;可以提高检测精度,增强环境干扰性;控制装置分为无线收发单元、单片机,无线收发单元与服务器主机进行无线数据传输与命令交互,并根据避障装置信号控制驱动和行走系统;驱动和行走系统分为电机驱动器和驱动电机,驱动电机为步进电机,固定安装在驱动轮内侧,其输出轴通过联轴器与驱动轮连接;电机驱动器利用接收到的行走信号控制步进电机转动,行走信号由服务器主机通过无线收发单元传输。

[0027] 本实用新型实例中,所述的无线收发单元采用USB无线串口模块和RS232无线收发模块,USB无线串口模块工作电压为5V,可视传输距离为300-1800米,载频为433MHz,有超强穿透力,与服务器主机连接,进行无线信号传输;RS232无线收发模块接口模块与单片机连接,发射功率为100MW,瞬时发射电流为100mA,接收电流为35mA,工作电压为5V。

[0028] 本实用新型实例中,所述的避障装置包括八个高精度超声波避障传感器,两个超声波避障传感器置于自走餐车前部,两个超声波避障传感器置于自走餐车后部,两个超声波避障传感器安置在自走餐车右侧,两个超声波避障传感器安置在餐车左侧;超声波避障传感器采用KS103超声模块,该超声波模块包括实时温度补偿,可以同时补偿温度和光强,探测精度高,性能稳定,盲区为1cm,测距范围为1cm-8m,工作电压为3.0V-5.5V;其引脚有:VCC-电源电压、GND-接地线、SCL-接收端、SDA-发射端;超声波传感器获取障碍物近于0.5米时,将检测到的障碍物信息发送至单片机,单片机向驱动电机发送避障信号,控制自走餐车躲避障碍完成送餐;单片机通过无线收发单元,向服务器主机发送距离信号,判断障碍物信息。

[0029] 本实用新型实例中,所述的多三角形图形标识采用黑色背景色,其由边长为9cm的9个黑白相间等边三角形拼接而成,多三角形图形标识标定后得到黑白相间位置处的格角点,各角点相连接,得到边线轮廓;将标定完成的三角形图形标识角点横坐标的平均值和纵坐标的平均值作为三角形中心坐标,作为自走餐车的实际位置,并将实时位置坐标数据返回并保存;三角形图形标识角点作为标识过程中的特征点,是二维图像中亮度变化剧烈的点;利用这些角点可以在餐厅环境中确定出图像的特征点,这些点在保留图像图形重要特征的同时,可以有效地减少信息的数据量。

[0030] 本实用新型实例中,所述点餐客户端系统在服务器主机进行内网映射,利用TCP通信协议,客户端连接映射后的外网IP地址和端口号,访问主机;点餐客户端通过无线通信方式将点餐信息传送至主机的管理终端,完成菜品下单和价格结算;

[0031] 本实用新型实例中,所述多个摄像头利用无线通信协议,将餐厅内照射区域传送至服务器主机的管理终端,实现实时监控。

[0032] 本实用新型实例中,以摄像头阵列左下角为坐标系原点,第 $2n-1$ 摄像头视野区域为

$$[0033] \quad \begin{cases} x((n-1)(W-HI), nW-(n-1)HI) \\ y(L-VI, 2L-VI) \end{cases};$$

[0034] 第 $2n$ 摄像头视野区域为:

$$[0035] \quad \begin{cases} x((n-1)(W-HI), nW-(n-1)HI) \\ y(0, L-VI) \end{cases};$$

[0036] 确定自走餐车的监控摄像头,利用自走餐车在监控摄像头图像区域内的标识坐

标,和上述摄像头监控视野区域,确定自走餐车的全局坐标。

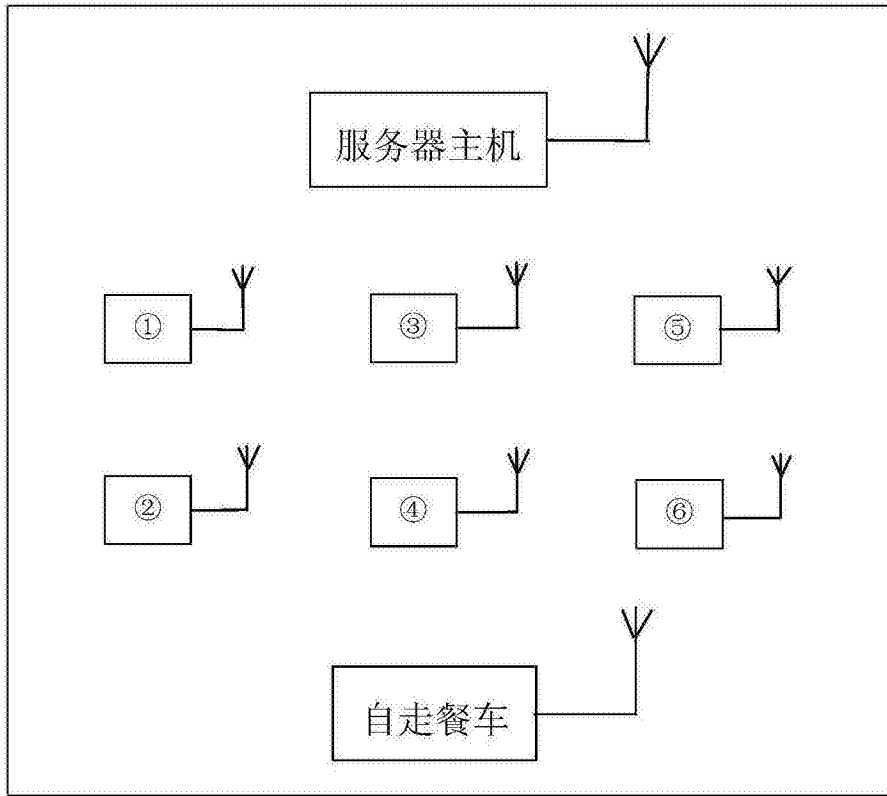


图1

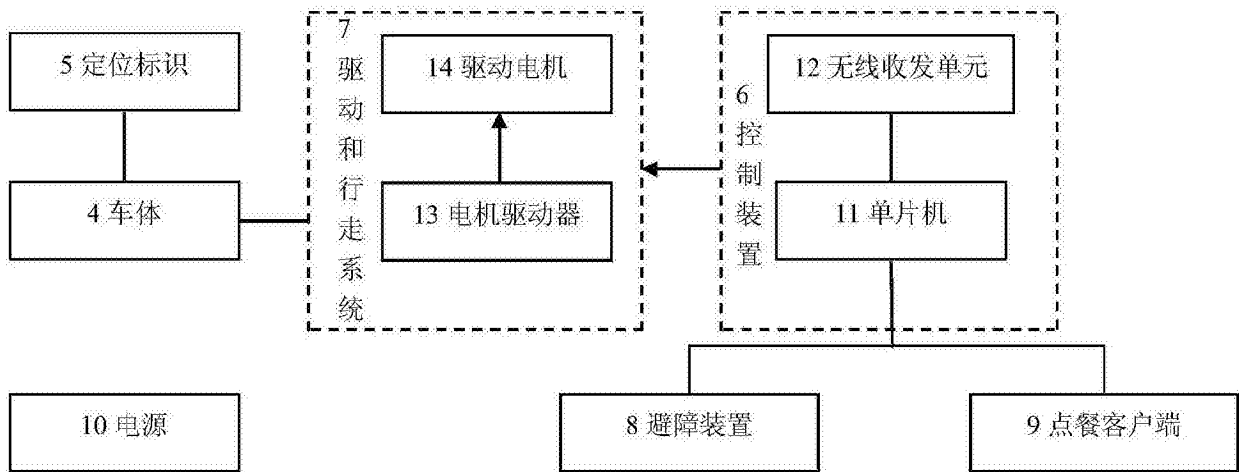


图2

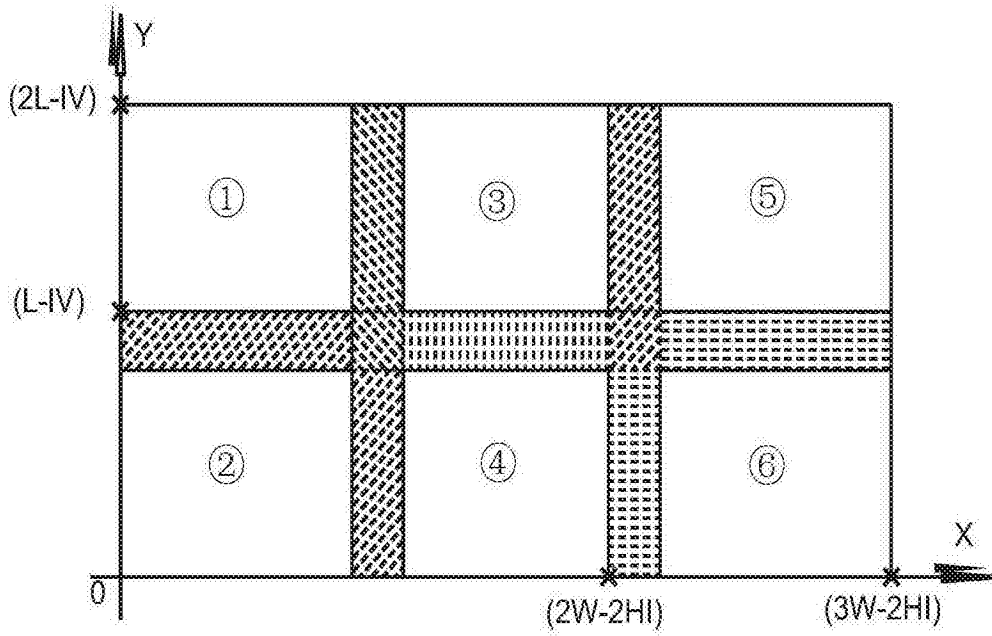


图3