



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104898575 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 09

(21) 申请号 201510293560. 5

(22) 申请日 2015. 06. 01

(71) 申请人 中国人民解放军装甲兵工程学院  
地址 100072 北京市丰台区杜家坎 21 号装甲兵工程学院

(72) 发明人 王国胜 吕强 任哲平 刘峰  
郭峰 马建业

(74) 专利代理机构 北京东方汇众知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11296  
代理人 张淑贤

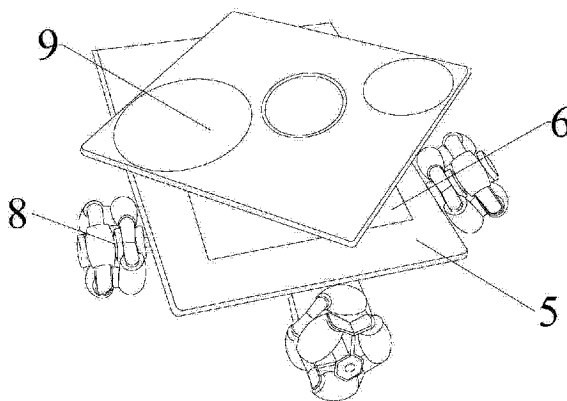
(51) Int. Cl.  
G05B 19/414(2006. 01)

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称  
多机器人协同控制系统

(57) 摘要

本发明公开了一种多机器人协同控制系统,其包括主机、摄像头、XBee 收发器和多个机器人;所述摄像头信号连接于所述主机,并用于拍摄包含所有机器人的图像;所述 XBee 收发器信号连接于所述主机;所述 XBee 收发器还与所述机器人的 XBee 收发模块信号连接。本发明的多机器人协同控制系统,由于采用了四轮全向移动机器人,其具有灵活的运动能力,克服了差动驱动的轮式移动机器人的移动范围不足的问题,增强了多机器人平台的性能;而且本多机器人协同控制系统采用图像处理技术完成机器人的定位,所述摄像头所获取的图像信息丰富,采样周期短且受磁场等干扰因素干扰小;克服了现有技术中的里程计、惯性导航、GPS 等定位技术的局限性。



1. 一种多机器人协同控制系统,其特征在于,包括主机、摄像头、XBee 收发器和多个机器人;

所述摄像头信号连接于所述主机,并用于拍摄包含所有机器人的图像;

所述 XBee 收发器信号连接于所述主机;

所述 XBee 收发器还与所述机器人的 XBee 收发模块信号连接。

2. 根据权利要求 1 所述的多机器人协同控制系统,其特征在于,所述机器人为四轮全向移动机器人,所述多个机器人分布于同一平面内。

3. 根据权利要求 2 所述的多机器人协同控制系统,其特征在于,所述四轮全向移动机器人包括固定板、电路板、电机和瑞士轮;

所述固定板呈方形,所述电路板固定于所述固定板的下部;且位于所述固定板的中心;

所述电机的数量为四个,所述四个电机均固定于所述固定板上,所述四个电机的输出轴分别垂直于所述方形固定板的四条边;

所述每一个电机的输出轴上均安装有瑞士轮,所述瑞士轮位于所述固定板之外。

4. 根据权利要求 3 所述的多机器人协同控制系统,其特征在于,所述固定板的形状为正方形。

5. 根据权利要求 3 所述的多机器人协同控制系统,其特征在于,所述固定板采用有机玻璃制作。

6. 根据权利要求 4 或 5 所述的多机器人协同控制系统,其特征在于,所述固定板上固定有身份识别装置,所述身份识别装置包括两个圆形的凸起,所述两个凸起的半径不相同。

7. 根据权利要求 6 所述的多机器人协同控制系统,其特征在于,所述电路板上设置有所述四轮全向移动机器人的控制系统,所述控制系统控制器、I/O 接口、USB 通讯接口、编码信号输入接口、A/D 输入接口、PWM 输出接口和 XBee 模块;所述 I/O 接口、USB 通讯接口、编码信号输入接口、A/D 输入接口和 PWM 输出接口信号连接于所述控制器,所述 XBee 模块信号连接于所述 USB 通讯接口。

## 多机器人协同控制系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种机器人控制系统,尤其涉及一种多机器人协同控制系统。

### 背景技术

[0002] 随着多机器人系统在工业、军事、医疗等领域的应用,机器人平台的开发成为了多机器人研究的热点之一。目前,国内外各个研究机构均致力于开发自己的多机器人平台以验证与多机器人相关的应用。

[0003] 多机器人平台的性能取决于其组成机器人,目前就陆地移动机器人而言较为常见的是差动驱动的轮式移动机器人。但是在一些狭窄地域或障碍较多的活动空间中差动驱动方式不可以任意的移动,机器人的移动范围受到了极大的限制。

[0004] 多机器人平台的定位系统是多机器人控制的前提。目前,多机器人实验平台常用的定位技术主要有里程计、惯性导航、GPS等。但是上述方法都有局限性,如里程计技术由于其积分特性存在较大的误差累积;惯导技术会随着时间的增长存在漂移使得误差随时间增长;GPS精度问题并且不宜室内使用等。

### 发明内容

[0005] 本发明目的是提供一种多机器人协同控制系统,所述多机器人系统控制系统中的机器人具有全向移动的能力,即具有平面上沿X、Y轴平动和沿Z轴转动的三个自由度;而且所述控制系统使用图像处理技术完成机器人的定位。

[0006] 本发明解决技术问题采用如下技术方案:一种多机器人协同控制系统,其包括主机、摄像头、XBee收发器和多个机器人;

[0007] 所述摄像头信号连接于所述主机,并用于拍摄包含所有机器人的图像;

[0008] 所述XBee收发器信号连接于所述主机;

[0009] 所述XBee收发器还与所述机器人的XBee收发模块信号连接。

[0010] 可选的,所述机器人为四轮全向移动机器人,所述多个机器人分布于同一平面内。

[0011] 可选的,所述四轮全向移动机器人包括固定板、电路板、电机和瑞士轮;

[0012] 所述固定板呈方形,所述电路板固定于所述固定板的下部;且位于所述固定板的中心;

[0013] 所述电机的数量为四个,所述四个电机均固定于所述固定板上,所述四个电机的输出轴分别垂直于所述方形固定板的四条边;

[0014] 所述每一个电机的输出轴上均安装有瑞士轮,所述瑞士轮位于所述固定板之外。

[0015] 可选的,所述固定板的形状为正方形。

[0016] 可选的,所述固定板采用有机玻璃制作。

[0017] 可选的,所述固定板上固定有身份识别装置,所述身份识别装置包括两个圆形的凸起,所述两个凸起的半径不相同。

[0018] 可选的,所述电路板上设置有所述四轮全向移动机器人的控制系统,所述控制系

统控制器、I/O 接口、USB 通讯接口、编码信号输入接口、A/D 输入接口、PWM 输出接口和 XBee 模块；所述 I/O 接口、USB 通讯接口、编码信号输入接口、A/D 输入接口和 PWM 输出接口信号连接于所述控制器，所述 XBee 模块信号连接于所述 USB 通讯接口。

[0019] 本发明具有如下有益效果：本发明的多机器人协同控制系统，由于采用了四轮全向移动机器人，其能实现从当前位置向任意方向上的运动，并且能够零半径转向，具有平面上沿 X、Y 轴平动和沿 Z 轴转动的三个自由度。四轮全向机器人的运动特性使其具有灵活的运动能力，克服了差动驱动的轮式移动机器人的移动范围不足的问题，增强了多机器人平台的性能；而且本发明的多机器人协同控制系统采用图像处理技术完成机器人的定位，所述摄像头所获取的图像信息丰富，采样周期短且受磁场等干扰因素干扰小；克服了现有技术中的里程计、惯性导航、GPS 等定位技术的局限性。

### 附图说明

[0020] 图 1 为本发明的多机器人协同控制系统的结构示意图；

[0021] 图 2 为本发明的四轮全向移动机器人的结构示意图；

[0022] 图 3 为本发明的控制系统的结构示意图；

[0023] 图中标记示意为：1- 主机；2- 摄像头；3- XBee 收发器；4- 机器人；5- 固定板；6- 电路板；7- 电机；8- 瑞士轮；9- 身份识别装置；10- 控制器；11- I/O 接口；12- USB 通讯接口；13- 编码信号输入接口；14- A/D 输入接口；15- PWM 输出接口；16- XBee 模块。

### 具体实施方式

[0024] 下面结合实施例及附图对本发明的技术方案作进一步阐述。

[0025] 实施例 1

[0026] 本实施例提供了一种多机器人协同控制系统，其包括主机 1、摄像头 2、XBee 收发器 3 和多个机器人 4。

[0027] 所述主机 1 为计算机，当然也可以为工控机。

[0028] 所述机器人 4 为四轮全向移动机器人，所述多个机器人 4 分布于同一工作平面内。

[0029] 所述摄像头 2 与所述主机 1 连接，用于将其所拍摄的图像传输至主机，所述主机接收所述图像，并对图像进行处理，得到机器人的位置；本实施例中，所述摄像头可以被安装于所述多个机器人的上方的固定物体上，以使得所述摄像头所拍摄的图像中包含所有的机器人；本实施例中，摄像头为分辨率 640\*480 的 USB 摄像头，该摄像头具有摄像效果好，与主机连接方式简单、便于布置与移动、成本低廉等优点。在多机器人系统中将其置于系统正上方。

[0030] 所述 XBee 收发器与所述主机信号连接，所述 XBee 收发器在所述主机的控制下，与所述多机器人进行通信，从而通过所述主机能控制每一个机器人的运动。

[0031] 本发明的多机器人协同控制系统，由于采用了四轮全向移动机器人，其能实现从当前位置向任意方向上的运动，并且能够零半径转向，具有平面上沿 X、Y 轴平动和沿 Z 轴转动的三个自由度。四轮全向机器人的运动特性使其具有灵活的运动能力，克服了差动驱动的轮式移动机器人的移动范围不足的问题，增强了多机器人平台的性能；而且本发明的多机器人协同控制系统采用图像处理技术完成机器人的定位，所述摄像头所获取的图像信息

丰富,采样周期短且受磁场等干扰因素干扰小;克服了现有技术中的里程计、惯性导航、GPS等定位技术的局限性。

[0032] 本实施例中,所述四轮全向移动机器人包括固定板 5、电路板 6、电机 7 和瑞士轮 8;

[0033] 所述固定板呈方形,优选地,所述固定板的形状可以为正方形,所述电路板固定于所述固定板的下部;且位于所述固定板的中心;更优选地,所述固定板采用有机玻璃制作。

[0034] 所述电机的数量为四个,所述四个电机均固定于所述固定板上,所述四个电机的输出轴分别垂直于所述方形固定板的四条边。本实施例中,所述电机为德国冯哈勃 2342L012CR 型号直流电机,该电机由电机主体和行星减速箱组成,采用减速电机,能够输出较大的扭矩,启动、停止和反向转动均能连续有效的进行,而且具有良好的响应特性,正转和反转时的特性相同,且运行特性稳定,具有良好的抗干扰能力。另外,该电机自带编码器,所述编码器为光电正交编码器,便于进行速度的控制。

[0035] 所述每一个电机的输出轴上均安装有瑞士轮,更优选地,所述瑞士轮为双排瑞士轮,所述瑞士轮位于所述固定板之外。

[0036] 所述固定板上固定有身份识别装置 9,所述身份识别装置包括两个圆形的凸起,所述两个凸起的半径不相同;更优选地,为增强对不同的机器人的独立身份识别,所述不同的机器人的凸起的颜色不相同;所述摄像头拍摄所述机器人的图像,所述主机识别所述凸起的大小和颜色,从而可以确定所述机器人的位置和姿态。

[0037] 本实施例中,所述机器人还包括电池,所述电池为所述电路板和电机供电。优选地,所述电池可以采用容量为 1800mAh 电压为 7.4V 的锂电池组。

[0038] 所述电路板上设置有所述四轮全向移动机器人的控制系统,其包括控制器 10、I/O 接口 11、USB 通讯接口 12、编码信号输入接口 13、A/D 输入接口 14、PWM 输出接口 15 和 XBee 模块 16;所述 I/O 接口 11、USB 通讯接口 12、编码信号输入接口 13、A/D 输入接口 14 和 PWM 输出接口 15 信号连接于所述控制器,所述 XBee 模块信号连接于所述 USB 通讯接口。

[0039] 所述控制器为 TMS320F28069 芯片,所述 TMS320F28069 具有精度高,成本低,功耗小,外设集成度高、数据及程序存储量大和 A/D 转换更精确快速等优点。

[0040] 所述编码信号输入接口 13 连接到所述光电正交编码器,从而将光电正交编码器转换的电机速度信号输入到控制器 10,所述 PWM 输出接口的功能是输出 PWM 信号控制电机的运转,所述 A/D 输入接口功能是将电压信号转换成数字量,所述 USB 通讯接口用来连接 XBee 模块,从而实现所述机器人与主机之间的通信;所述 I/O 接口分为通用 I/O 和专用 I/O 两类,便于以后的安装调试。

[0041] 本实施例中,所述机器人的 XBee 模块作为终端,所述主机的 XBee 收发器为协调器,通过 X-CTU 软件实现所述机器人的 XBee 模块和主机的 XBee 收发器之间的调试。

[0042] 以上实施例的先后顺序仅为便于描述,不代表实施例的优劣。

[0043] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

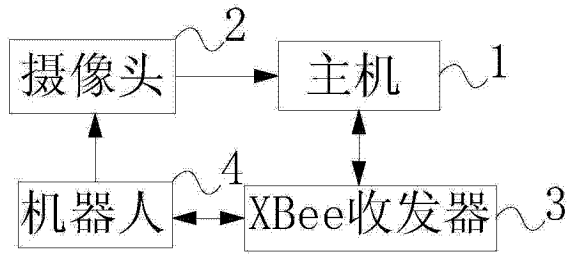


图 1

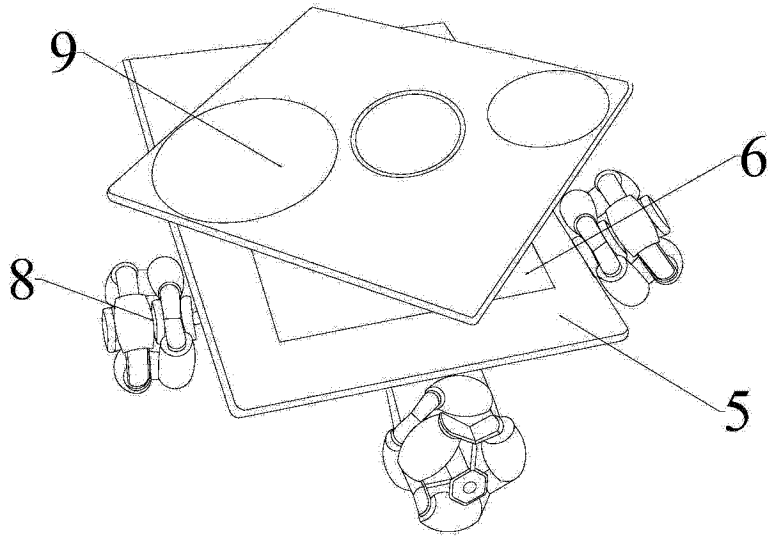


图 2

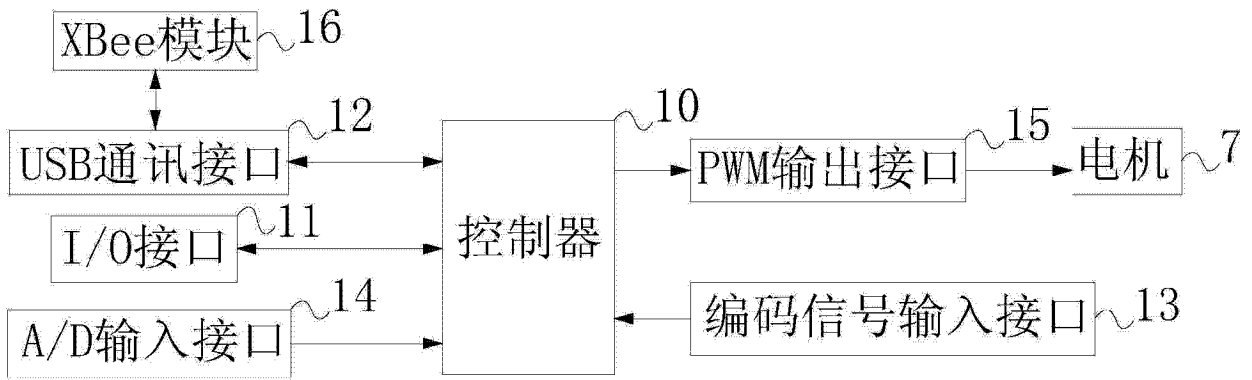


图 3