

机器人的传感器布局系统

技术领域

[0001] 本发明属于机器人的传感技术领域，尤其涉及一种机器人的传感器布局系统。

背景技术

[0002] 在货物流通领域，经常使用AGV（Auto Guided Vehicle：自动导引运输车）对货物进行接收、运输以及卸载。由于AGV的智能化程度比智能移动机器人的智能化程度低，因此AGV的本体上布局的传感器数量相对较少。通常，AGV的本体上布局用于识别地标图形码的图像传感器、用于读取磁条的磁力强度等信息的磁力传感器即可实现信息感测功能。

[0003] 区别于AGV，机器人的本体则安装多种传感器，包括用于采集距离的激光传感器、用于获取周围环境信息的图像传感器、用于采集立体结构的深度图像传感器等以及非光学采集的超声波测距传感器等。多种传感器组成了一个机器人的感测系统，使得机器人能自主感知环境、执行任务。

[0004] 虽然，现有的机器人的感测系统能使机器人自主感知环境、执行任务，但是其传感器组的布局不够合理，以致传感器组的传感盲区多且配合度较低，从而造成传感器组的融合算法精度较低，感测系统的鲁棒性较低。其中，鲁棒性来自于英语Robustness，是指系统可以避免发生异常以及从异常状态中恢复的能力。鲁棒性体现在机器人中，主要指机器人对周围环境的认知能力。如果认知能力高，则避免机器人发生碰撞等错误的可能性就高。因此，在给机器人布局传感器组时，需要尽量缩小传感器的感知盲区以提高机器人的鲁棒性。另外，传感器组中存在多个传感器采集同一物理量的情况，例如，激光测距传感器和超声波测距传感器同时对机器人周边的障碍物到机器人自身的距离进行采集，如果采集同一物理量的多个传感器的配合度低，将使得多传感器的融合算法的精度降低，不利于机器人自主地感知环境、执行任务。

[0005] 综上，现有的机器人的感测系统存在传感器组的传感盲区多且配合度较低的技术问题。

发明概述

技术问题

[0006] 有鉴于此，本发明的目的在于提供一种机器人的传感器布局系统，以解决机器人的感测系统存在传感器组的传感盲区多且配合度较低的技术问题。

问题的解决方案

技术解决方案

[0007] 为解决上述技术问题，本发明提供一种机器人的传感器布局系统，该机器人的传感器布局系统包括机器人本体，所述机器人本体上分布有至少一个传感器组，所述传感器组包括图像传感器和与所述图像传感器的相对位置确定的第一惯性传感器；

[0008] 所述图像传感器的位置与竖直方向的夹角处于第一角度区间。

发明的有益效果

有益效果

[0009] 本发明提供的机器人的传感器布局系统，通过在机器人本体上分布至少一个传感器组，传感器组包括图像传感器和第一惯性传感器，再通过使图像传感器和第一惯性传感器的相对位置确定，使得图像传感器和第一惯性传感器不随着震动、温度变化等外部物理条件的变化而发生变化，再通过使图像传感器的位置与竖直方向的夹角处于第一角度区间，以确保机器人自主地感知周边环境，提升自主避障能力，从而实现提升机器人系统的鲁棒性的技术效果。

对附图的简要说明

附图说明

[0010] 图1为一实施例提供的机器人的传感器布局系统的架构示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0011] 为了使本发明实施例的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明实施例进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明实施例，并不用于限定本发明实施例。在本发明实

实施例的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明实施例和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明实施例的限制。

- [0012] 此外，在本发明实施例的描述中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，还可以是两个元件内部的连通，可以是无线连接，也可以是有线连接。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明实施例中的具体含义。
- [0013] 此外，后续所描述的本发明实施例不同实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。
- [0014] 下面，本发明实施例提出部分优选实施例以教导本领域技术人员实现。
- [0015] 图1为一实施例提供的机器人的传感器布局系统的架构示意图，示出了一种机器人的传感器布局系统。
- [0016] 参见图1，一种机器人的传感器布局系统，包括机器人本体20，机器人本体20上分布有至少一个传感器组，传感器组包括图像传感器（1001，1002）和与图像传感器（1001，1002）的相对位置确定的第一惯性传感器1007。
- [0017] 图像传感器（1001，1002）的位置与竖直方向的夹角处于第一角度区间，以确保连续采集地面周边图像的相似纹理结构。
- [0018] 本实施例中，通过在机器人本体20上分布至少一个传感器组，传感器组包括图像传感器（1001，1002）和第一惯性传感器1007，再通过使图像传感器（1001，1002）和第一惯性传感器1007的相对位置确定，使得图像传感器（1001，1002）和第一惯性传感器1007不随着震动、温度变化等外部物理条件的变化而发生变化，再通过使图像传感器（1001，1002）的位置与竖直方向的夹角处于第一角度区间，以确保机器人自主地感知周边环境，提升自主避障能力，从而实现提升机器人系统的鲁棒性的技术效果。

- [0019] 需要说明的是，由于图像传感器（1001，1002）和第一惯性传感器1007的相对位置确定，不随震动、温度变化等外部物理条件的变化而发生变化，因此可以使得确定位置的采集信息可控，各个传感器负责自身的采集范围，然后将采集信息送至机器人系统进行提高融合运算，形成稳定分工配合关系，使得传感器融合算法精度提高，提升机器人的鲁棒性，有利于机器人自主地感知环境、执行任务。
- [0020] 还需要说明的是，图像传感器（1001，1002）的位置与竖直方向的夹角处于第一角度区间，以确保连续采集地面周边图像的相似纹理结构。其中，第一角度区间可以为 5° - 90° ，优选角度值可以为 10° 。
- [0021] 图像传感器（1001，1002）采集的视频帧进行分析而计算得到机器人的位置和姿态变化。在这个过程中，对视频帧的连续性有一定要求，而连续型来自于对相似的纹理结构可以连续地进行拍摄。因此图像传感器（1001，1002）的位置与竖直方向的夹角处于第一角度区间。
- [0022] 在一具体实施例中，图像传感器（1001，1002）和第一惯性传感器1007固定在至少一片刚性材料上，以实现图像传感器（1001，1002）和与第一惯性传感器1007的相对位置确定。其中，刚性材料是指不随震动、温度变化等外部物理条件的变化而发生变形的材料。需要理解的是，刚性材料固定方式仅仅是实现图像传感器（1001，1002）和与第一惯性传感器1007的相对位置确定的一优选实施例。
- [0023] 进一步地，图像传感器（1001，1002）包括可见光图像传感器1002和与可见光图像传感器1002的相对位置确定的深度图像传感器1001。深度图像传感器1001与可见光图像传感器1002离地面的距离处于第一距离值区间，以使其可视区域覆盖采集范围。第一距离值区间为50cm-160cm。第一距离值区间的优选值为80cm。
- [0024] 需要说明的是，深度图像传感器1001与可见光图像传感器1002离地面的距离处于第一距离值区间，以使其可视区域覆盖采集范围，可以使深度图像传感器1001与可见光图像传感器1002的可视区域覆盖范围大。其中，深度图像传感器1001和可见光图像传感器1002的FOV（Field Of View：可视区域）是一个空间中的圆

锥体。机器人在室内作业时，FOV越大，深度图像传感器1001和可见光图像传感器1002的采集范围便越大。而深度图像传感器1001和可见光图像传感器1002与地面的距离不小于80cm时，可以实现较理想的FOV。

- [0025] 需要说明的是，深度图像传感器1001的工作原理为：利用双目摄像头形成的三角ToF或由可见光或者非可见光发射装置和接收装置形成的三角对障碍进行采集并可形成障碍物上的多个点到传感器的距离图像。
- [0026] 另外，深度图像传感器1001和可见光图像传感器1002采集图像数据以视频帧的形式传输至机器人，机器人通过对图像数据进行分析，可以对自身在空间中的位置进行定位，并且进行对周边环境进行三维重建；同时，通过分析图像还可以进行人脸识别、人体识别、障碍物识别、车线或标示识别等机器视觉感知。
- [0027] 具体地，可见光图像传感器1002和与深度图像传感器1001固定在至少一片刚性材料上，可以实现可见光图像传感器1002和与深度图像传感器1001的相对位置确定。其中，刚性材料是指不随震动、温度变化等外部物理条件的变化而发生变形的材料。需要理解的是，刚性材料固定方式仅仅是实现可见光图像传感器1002和与深度图像传感器1001的相对位置确定的一优选实施例。
- [0028] 在一改进实施例中，传感器组包括：彼此之间的相对位置确定的光学测距传感器1004、第二惯性传感器1006以及机械里程计1005。
- [0029] 机械里程计1005与固定于所述机器人轮子内部；光学测距传感器1004与第二惯性传感器1006的位置处于同一平面或者上、下垂直距离处于第二距离值区间。具体地，第二距离值区间为0-40cm。第二距离值区间的优选值为20cm。
- [0030] 需要说明的是，第二惯性传感器1006用于采集机器人本体20的惯性量，光学测距传感器1004用于采集机器人本体20与周边物体的相对距离，机械里程计1005用于采集机器人的轮子转速的运动量。其中，第二惯性传感器1006一般可以测量加速度、角速度、磁场这三个正方向正交的物理量。
- [0031] 另外，由于光学测距传感器1004、第二惯性传感器1006以及机械里程计1005彼此之间的相对位置确定，不随外部物理条件的变化而变化，因此可以使得确定位置的采集信息可控，各个传感器负责自身的采集范围，然后将采集信息送至机器人系统进行提高融合运算，形成稳定分工配合关系，使得传感器融合算法

精度提高，提升机器人的鲁棒性，有利于机器人自主地感知环境、执行任务。

- [0032] 另外，机械里程计1005一般固定在轮子的轴上面，通过光栅或者电磁感应获取轮子的旋转速度，旋转速度通过轮子的半径可以转化为轮子的线速度。
- [0033] 另外，光学测距传感器1004可以选用激光测距传感器。激光测距传感器安装有激光的发射和接受装置，通过三角关系或者ToF（Time Of Flight：飞行时间）计算障碍物到传感器的距离。
- [0034] 另外，轮子只有在与地面充分接触充分摩擦的情况下才能精确的测量出轮子在单位时间内的转动圈数，从而利用轮子的半径根据上述测量值计算出相应的弧长，即单位时间内机器人相对于地面的移动距离，因此，机械里程计1005需要与地面接触。
- [0035] 光学测距传感器1004、第二惯性传感器1006以及机械里程计1005固定在至少一片刚性材料上，可以实现光学测距传感器1004、第二惯性传感器1006以及机械里程计1005的相对位置确定。其中，刚性材料是指不随震动、温度变化等外部物理条件的变化而发生变形的材料。需要理解的是，刚性材料固定方式仅仅是实现光学测距传感器1004、第二惯性传感器1006以及机械里程计1005的相对位置确定的一优选实施例。
- [0036] 光学测距传感器1004与第二惯性传感器1006的位置处于同一平面或者上、下垂直距离处于第二距离值区间，其目的在于：通常，光学测距传感器1004只能测量出的测量点同处于某一平面上，而第二惯性传感器1006的测量值只有也在这个平面上或者与该平面平行的平面上才可以将两者的测量值进行相互参照。
- [0037] 在一改进实施例中，传感器组包括：与光学测距传感器1004的相对位置确定的超声波传感器1003。超声波传感器1003的采集方向与光学测距传感器1004的采集方向相同。超声波传感器1003的位置以光学测距传感器1004的扫描平面为基准，离扫描平面的距离处于第三距离值区间，以使超声波传感器1003弥补光学测距传感器1004对透明物体的感测不足。具体地，第三距离值区间为0-40cm。第三距离值区间的优选值为20cm。
- [0038] 需要说明的是，超声波传感器1003利用声波对障碍物到机器人的距离进行估算。有别于光学传感器，此类传感器的测量值较为粗略，测量范围一般是空间中

的锥体，具有大覆盖、粗精度的特点。更重要的是，此类传感器可以测量光学传感器无法感应的障碍物，例如玻璃。

[0039] 还需要说明的是，第三距离值区间可以是能够使超声波传感器1003弥补光学测距传感器1004对透明物体的感测不足的任何距离值。其中，第三距离值区间可以为0-40cm。其中，优选20cm。

[0040] 还需要说明的是，由于超声波传感器1003和光学测距传感器1004负责自身的采集范围，超声波传感器1003采集透明物体的信息，然后将采集信息送至机器人系统进行提高融合运算，形成稳定分工配合关系，使得传感器融合算法精度提高，提升机器人的鲁棒性，有利于机器人自主地感知环境、执行任务。

[0041] 在一改进实施例中，传感器组中的传感器均安装于刚体结构上并由刚体结构的至少一片构成整机。

[0042] 需要说明的是，由于传感器组中的传感器均安装于刚体结构上并由刚体结构的至少一片构成整机，因此，传感器组中的传感器之间的相对位置确定，不随震动、温度变化等外部物理条件的变化而发生变化，因此可以使得确定位置的采集信息可控，各个传感器负责自身的采集范围，然后将采集信息送至机器人系统进行提高融合运算，形成稳定分工配合关系，使得传感器融合算法精度提高，提升机器人的鲁棒性，有利于机器人自主地感知环境、执行任务。

[0043] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

工业实用性

[0044] 本发明提供的机器人的传感器布局系统，通过在机器人本体上分布至少一个传感器组，传感器组包括图像传感器和第一惯性传感器，再通过使图像传感器和第一惯性传感器的相对位置确定，使得图像传感器和第一惯性传感器不随着震动、温度变化等外部物理条件的变化而发生变化，再通过使图像传感器的位置与竖直方向的夹角处于第一角度区间，以确保机器人自主地感知周边环境，提升自主避障能力，从而实现提升机器人系统的鲁棒性的技术效果。