

文章编号: 2096-1472(2017)-12-09-03

基于小波分析和绩效学习机图像分类算法的机器人导航视觉系统设计

康丽军¹, 高 茜²

(1.太原学院计算机工程系, 山西 太原 030032;

2.南京大学电子科学与工程学院, 江苏 南京 210046)

摘 要: 机器人导航视觉系统设计需要建立在完整的算法基础上。本文主要从小波分析与绩效学习机图像分类算法两方面展开研究, 提出实现机器人导航视觉系统功能的设计方法。通过小波分析算法来强化机器人绩效学习能力, 从而达到导航视觉捕捉效果。

关键词: 小波分析; 绩效学习机; 图像分类; 机器人导航

中图分类号: TP301 **文献标识码:** A

Design of the Intelligent Robot Navigation Vision System Based on Wavelet Analysis and Performance Learning Machine Image Classification Algorithm

KANG Lijun¹, GAO Qian²

(1. Computer Science and Engineering Department, Taiyuan University, Taiyuan 030032, China;

2. School of Electronic Science and Engineering, Nanjing University, Nanjing 210046, China)

Abstract: As the robot vision system needs to be designed on the basis of the complete algorithm, this study is mainly conducted from the two aspects of wavelet analysis and performance learning machine learning image classification algorithm. The paper proposes the design method to implement the functions of the robot navigation visual system. The robot performance learning ability is reinforced through the wavelet analysis algorithm, so as to achieve the visual navigation capture effect.

Keywords: wavelet analysis; performance learning machine; image classification; robot navigation

1 引言(Introduction)

导航视觉系统中主要由摄像头、图像采集集成模块、图像识别模块和数据运算分析模块组成, 能够将所捕捉得到的信息通过系统内部识别转化成为智能机器人可以理解的语言^[1]。小波分析可以将数据转换处理成为系统可以识别的模式, 硬件结构的配合程度直接关系到最终的视觉导航功能实现。硬件结构之间的运行先后程度也十分重要, 需要进行重点构建设计, 提升系统的综合运行能力。系统中的硬件组成结构与软件结构之间需要相互配合, 体现出结构的运行稳定性, 并为系统结构组成建立起适合的软件基础环境。在硬件程序与软件相互配合的前提下, 进入到系统的结构组成环节中, 实现软件与硬件之间的相互配合, 从而实现软件结构与硬件系统之间相互配合。

2 系统结构组成及智能机器人软件工作原理(System structure and intelligent robot software working principle)

2.1 系统结构组成

视觉引导的机器人结构系统框架图如图1所示。有关于软件与硬件之间配合的运行环境问题, 通过系统功能完善也能达到更加合理标准。软件功能能够配合硬件模块共同构建完成功能, 对信息的捕捉和接下来系统功能实现均能够达到

更适合的标准^[2]。

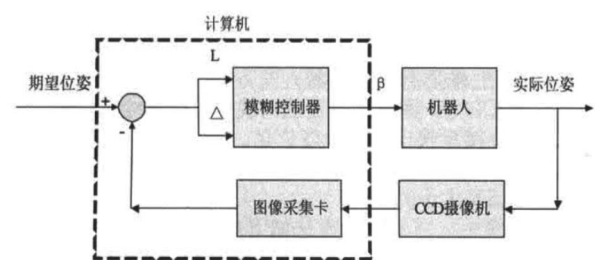


图1 视觉引导的机器人结构系统框架图

Fig.1 Visual guided robot structure system frame diagram

2.2 智能机器人软件工作原理

在CCD摄像头的信息捕捉下, 通过视觉导航来实现现场的配合控制, 通过软件与硬件之间相互结合来构建出适合的现场环境。摄像头所捕捉得到的信息传输到控制中心中, 通过软件与硬件系统之间的相互结合, 来识别所捕捉得到的影响信息, 从而判断障碍物所在位置, 实现导航视觉系统对障碍物的躲避。扫描得到信息后将其规划到控制系统中, 在系统运算帮助下实现路径规划。智能机器人软件系统功能实现主要是由远程信息捕捉、图像识别、跟踪处理与到达点定位几部分组成, 各个系统结构之间的功能通过这种相互配合的

方法来高效实现，进入到最终的控制模块中^[3]。智能机器人在功能上更应该充分配合运行状态，体现出运行状态中的不同，在路径规划指导前提下不断地完善功能，从而实现路径更精准的规划。在智能操控系统配合程度中，所遇到的各项问题都应该体现在系统中，系统程序相互配合完善后，机器人会自动规划处路径，进入到最终的导航运行阶段。

2.3 图像识别与处理方法选择

图像识别后采用预处理的方法来进行。随着机器人的运动运动不断捕捉出动态点，展现到系统中的点属于动态不断变化的，在这样的前提下，各项运行管理任务均能高效实现，这也是传统控制点中所难以达到的部分^[4]。预处理方法应用后为接下来的机器人运动动态分析提供了充足的时间，避免由于信息处理而造成机器人运动反馈时间上的延误。机器人运动始终处于不断变化的环境中，各个运行系统之间功能相互配合。预处理方法应用后在时间上有明显增加，并且能够随着时间变化来进入到更合理的视觉状态下，选择信息识别方法期间要考虑是否能在功能上能够相互控制，避免在信息传输过程中产生误差，影响到最终的信息识别使用。图像识别和系统内部控制完善，要考虑功能方面的相互控制完善，障碍物躲避模式如图2所示。

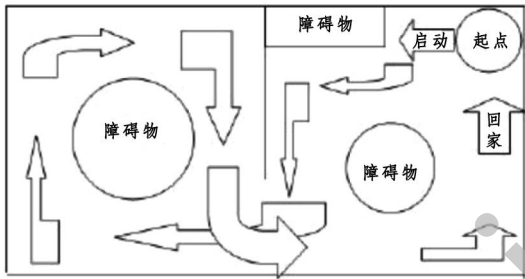


图2 实验中智能移动机器人路线描述

Fig.2 The intelligent mobile robot route description in the experiment

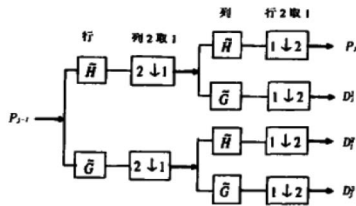
通过图2的描述可以发现系统中所存在的问题，构建出适合系统运行的环境。机器人离开出发点之后，根据扫描得到的动态图像来进行现场控制，从而实现各个系统之间的相互构建配合。障碍物扫描进入到系统后，机器人在预算处理功能帮助下选择新的路径回到出发点，从而实现整体路径扫描识别。

3 基于小波分析基础上的机器人导航视觉系统构建 (Robot navigation vision system construction based on wavelet analysis)

3.1 算法选择

小波分析在算法选择上要体现出对机器人的精准控制，采用Mallat算法来进行现场控制。这种算法能够体现出小波分析中的离散形式，对数据信息处理速度更快，处理过程中可快速定位具体的位置路线，并通过位置路线选择控制来提升系统内的运行配合程度，为各项算法进行建立起适合的环境。Mallat中的小波分解形式如图3所示。对于现场构建的小波分解模式，更应该体现出控制系统中的相互配合需求，通过现场构建来完善运行程序。对于系统中的结构运行图，将机器人控制中所产生的问题通过相互配合来解决，这样才能达到最佳控制效果和替身系统运行过程中的配合能力^[5]。通过

小波分解也可以提升系统处理速度，达到更理想的运行控制效果。算法选择后进入到程序构建环节中，通过程序之间的相互配合来全面提升控制使用能力，程序运行配合下算法才能实现功能，避免在功能中产生冲突影响。



互配偶和及构建,按照所反馈得到的不同信息来进行程序构建,分区后可以达到更适合的现场运行使用环境。当前比较常见的各项分区任务,在配合程度上能够明显的区分,这也是传统控制方法向优化创新模式之间相互过渡需要重点完善的部分。如果不能协调好所存在的问题,接下来的功能实现也将会因此受到影响。分区域后系统内部运算仅仅针对制定的模块即可,通过这种方法有效地减少了系统程序运行中的运算分析量,也提升了系统的功能控制稳定性,可以避免在使用中出现相互影响的因素情况。运算分析量减少后接下来的功能实现才更理想,不会受到程序控制的影响。

3.4 目标搜索

目标搜索功能实现首先要得到完整的现场地形图。机器人能够通过反馈判断自身位置距离障碍物之间的距离,才能在距离障碍物适合的位置进行躲避,避免功能之间受到相互影响。有关于目标定位与搜索的准确程度,更应该在其中体现出相互控制是否处于最合理的状态下,并对运行控制方案进行继续深入调整,发现影响机器人安全运行的障碍物时及时配合技术性方法来加强现场调整,调整配合关于目标搜索的相关问题,并通过程序优化来解决。目标锁定后机器人控制系统会快速生成一个行走路线,并在行走路线的配合下继续深入提升功能。缩短与锁定目标之间的距离,在目标搜索状态下,确定各个系统之间的相互配合形式,避免产生功能上的冲突。运行环境对系统功能实现和构建是十分重要的。只有解决了程序与硬件之间的配合问题,机器人运动中才能避免出现相互冲突。

4 基于小波分析与绩效学习机器人的导航视觉系统检验(Test of the navigation vision system based on wavelet analysis and the performance learning robot)

4.1 模块运行功能检测

对不同模块进行运行功能之间的相互检验,具有学习功能的机器人可以设定不同的障碍物类型,面对不同障碍物来进行学习,能够自动准确地定位障碍物具体位置,并在学习记忆功能的支持下自动定位。巡检导航定位试验,旨在检验巡检机器人导航系统的精度与可靠性。试验地点选择中国农业大学信息与电气工程学院试验中心室内环境。为准确测量机器人停车位置与姿态,随机抽取机器人巡检路线的4个关键点粘贴定位坐标纸。选定机器人车体上的6个边界点作为相对参考位置,机器人到达目标关键点停稳后,将边界点位置标记到坐标纸上。试验共进行10次完整的巡检导航,每次试验后将机器人初始位置复位,避免误差累积影响试验结果,保证试验独立性。试验中设置机器人移动速度为1m/s。对于机器人运动过程中的各项参数进行记录,观察参数上是否存在相互影响。对于机器人的功能检验,可以借助信息技术来完成,将机器人与检测系统相连接,随着数据产生可以直接传输到功能共享中,构建产生一个适合数据传输任务进行的现场环境。通过信息化技术应用来提升信息传输精准程度,避免在传输中出现参数信息误差。关于设计方案中需要完善的内容,需要通过信息间的相互配合;关于设计方案中所存在的不同隐患,需要建立起适合工作任务进行的现场环境,并构建起适合的现场黄金;关于设计方案中常见的隐患内容,

需要通过各系统间的相互配合最终控制效率也能够得到提升。将检测所得到的结果结合设计目标进行构建,相互配合后所得到的功能才不会受到影响。有关于适合的方案,最终功能才不会受到影响。

4.2 导航视觉功能实现

导航视觉功能实现首先要建立起软件控制基础,观察在现场所存在的问题,掌握功能实现原理后,构建出适合的现场环境。功能实现构建中要体现出环境在其中的影响,将障碍物作为躲避的点来进行扫描。了解到系统内运行功能后,通过障碍物躲避来构建出适合的环境,最终的视觉导航功能才不会受到影响。视觉导航功能在进行软件硬件程序之间配合转换中,构建出适合的环境,对于可能会产生的功能隐患通过这种配合构建方法也能够避免。候选路径是地图关键点间的有向通路,是巡检路线的基本组成部分。通过计算候选路径的距离,能够为最优路径的筛选提供数据支持。以两关键点间的实际路径长度为权重,采用Dijkstra最短路径算法计算全部候选路径的距离。考虑到候选路径起止点方向不一致引起的转向,根据转向角度按比例对候选路径附加权值增益。学习记忆系统构建完成后,接下来的各项功能才不会受到影响,机器人使用中能够自动地进行现场扫描。根据不同的障碍物类型进行自动化程序控制,提升机器人运动期间的稳定性。

5 结论(Conclusion)

在分析移动机器人导航常用控制方法和两轮差速移动机器人运动学模型的基础上,提出了移动机器人的角速度—线速度函数模型,将双输出系统转化为单输出系统,设计了两输入单输出模糊导航控制器,简化了控制系统结构;讨论了量化因子参数设置对系统稳定性和精度的影响;采用圆环轨道对移动机器人导航控制器进行了仿真;实现了移动机器人导航控制系统硬件和软件;通过对磁阻传感器基本原理的分析,改进了磁传感模块的控制电路设计。

参考文献(References)

- [1] 王银婷,陈禾,庄胤,等.基于多种群遗传算法特征选择的SAR图像船只目标分类算法研究[C].全国信号和智能信息处理与应用学术会议专刊,2017.
- [2] 徐晓睿,戴明,尹传历.基于小波变换的RL端流退化图像复原算法[J].液晶与显示,2017,32(10):822-827.
- [3] 项聪,陶永鹏.基于小波变换的图像增强处理算法的研究[J].计算机与数字工程,2017,45(8):1643-1646.
- [4] 尹帮治,张星明.一种基于小波分量变换的人脸图像光照归一化算法[J].北华大学学报(自然),2017,18(5):689-696.
- [5] 王向阳,陈亮,王倩,等.基于TWSVM超像素分类的彩色图像分割算法[J].辽宁师范大学学报(自然科学版),2017,40(1):35-40.
- [6] 彭亮清,陈君,伍雁鹏.基于最佳鉴别特征和相关向量机的人脸识别算法[J].吉林大学学报:理学版,2017,55(5):1227-1233.

作者简介:

康丽军(1971-),女,硕士,副教授.研究领域:算法分析与设计.

高 茜(1997-),女,本科生.研究领域:机器学习.