

同行专家业内评价意见书编号: 20240854150

附件1

浙江工程师学院（浙江大学工程师学院） 同行专家业内评价意见书

姓名: _____ 贾尚斌

学号: _____ 22160067

申报工程师职称专业类别（领域）: _____ 电子信息

浙江工程师学院（浙江大学工程师学院）制

2024年03月18日

一、个人申报

（一）基本情况【围绕《浙江工程师学院（浙江大学工程师学院）工程类专业学位研究生工程师职称评审参考指标》，结合该专业类别(领域)工程师职称评审相关标准，举例说明】

本人遵纪守法、爱岗敬业，具备良好的职业道德和终身学习的意识。本人对该专业的基础理论知识能够熟练掌握，灵活运用于工程实践，在技术工程能力上，能够综合运用所学知识解决复杂工程问题。在基础理论课程学习上平均分达87分，在专业实践考核中达89分。

本人在浙江中控技术有限公司的研发部门进行了为期一年的工程实践，在此期间通过参与到实际工程项目锻炼了本人的工程能力。在实践过程中本人承担了机器人在室内外复合环境下高精鲁棒定位算法的研究，完成了多项任务需求，保质保量的完成了任务节点，并且所研究的算法已成功部署在绝影x20机器狗上进行了实际应用验证，并申请了一项发明专利。最终实践考核的等级为优秀，具体实践内容和解决的问题如下案例中所述。

本人在实际工作中综合运用所学知识解决复杂工程问题的案例如下：针对机器人在室内外复合场景中的地图构建与鲁棒定位问题，本人通过设计并实现了一种面向室内外复合场景的机器人建图和定位方法，通过融合不同传感器的优势，解决了场景变化对建图定位系统带来的挑战，最终成功部署在绝影x20机器狗上进行实际应用，并申请了一项发明专利。本人的主要贡献如下：首先，针对室内外复合场景的结构特点，构建了机器人多传感器融合建图定位系统，克服了不同传感器在复合场景中存在的局限性。本文根据互补性原则，选取了激光雷达、IMU和GNSS三种传感器，实现复合场景中的机器人建图和定位任务。其次，设计了建图定位系统总体方案，主要分为三个模块：里程计模块、地图构建模块和实时定位模块，分别解决机器人运动里程估计问题、室内外复合场景中先验点云地图构建问题和实时鲁棒定位问题。之后，针对机器人运动里程估计问题，设计并实现了一种基于迭代误差状态卡尔曼滤波的激光惯性里程计算法。考虑到，基于激光雷达的里程计方法相较于视觉里程计类方法，不易受到外部环境或者光照变化等影响，不论昼夜均可保持稳定的工作，相较于机器人运动学里程计类方法，更加具有通用性。因此，本文选择激光里程计作为机器人运动里程估计的主要方法，但是激光里程计存在点云运动畸变和输出频率较低等问题，因此采用迭代误差状态卡尔曼滤波融合点云配准信息和IMU信息，利用IMU的高频信息去除点云运动畸变，提高了机器人运动里程估计的精度和输出频率。然后，针对室内外复合场景中先验点云地图构建问题，设计并实现了一种基于图优化的室内外复合场景地图构建算法。考虑到，单纯依靠激光惯性里程计信息进行点云拼接建图存在累积误差，卫星定位虽然能提供全局约束信息，但在室内外复合场景中也完全不可靠，如果将误差过大的约束引入系统，反而会导致地图错位等现象。因此，本文在里程计信息的基础上引入卫星定位和回环检测约束修正累积误差，同时提出一种卫星定位异常检测与处理算法，避免将误差过大的约束信息引入系统，提高了复合场景下的建图精度和建图质量。最后，针对室内外复合场景中鲁棒定位问题，设计并实现了一种基于多信息融合的鲁棒定位算法。考虑到，在室内外复合场景中，基于里程估计定位、基于卫星定位和基于激光定位的方法均有其局限性。因此，结合多源定位信息和先验点云地图，提出了一种分层融合框架，有效利用了先验地图、激光定位信息、卫星定位信息、里程计信息等多源信息，实现室内外复合场景下的鲁棒定位。该框架保证了在单一全局定位信息失效时，仍有其他全局定位信息进行补充，在所有全局定位信息都失效时，仍能保持里程估计定位，在有新的可用全局定位信息时能恢复全局定位，提高了机器人在室内外复合场景中的定位鲁棒性。

(二) 取得的业绩(代表作)【限填3项, 须提交证明原件(包括发表的论文、出版的著作、专利证书、获奖证书、科技项目立项文件或合同、企业证明等)供核实, 并提供复印件一份】

1. 公开成果代表作【论文发表、专利成果、软件著作权、标准规范与行业工法制定、著作编写、科技成果获奖、学位论文等】

成果名称	成果类别 [含论文、授权专利(含发明专利申请)、软件著作权、标准、工法、著作、获奖、学位论文等]	发表时间/授权或申请时间等	刊物名称/专利授权或申请号等	本人排名/总人数	备注
一种基于多传感器融合的复合环境下建图定位方法	发明专利申请	2023年06月01日	申请号: 202310640970.7	2/4	

2. 其他代表作【主持或参与的课题研究项目、科技成果应用转化推广、企业技术难题解决方案、自主研发设计的产品或样机、技术报告、设计图纸、软课题研究报告、可行性研究报告、规划设计方案、施工或调试报告、工程实验、技术培训教材、推动行业发展中发挥的作用及取得的经济社会效益等】

(三) 在校期间课程、专业实践训练及学位论文相关情况

课程成绩情况

按课程学分核算的平均成绩： 87 分

专业实践训练时间及考核情况(具有三年及以上工作经历的不作要求)

累计时间： 1 年(要求1年及以上)
考核成绩： 89 分(要求80分及以上)

本人承诺

个人声明：本人上述所填资料均为真实有效，如有虚假，愿承担一切责任，特此声明！

申报人签名：贾敬武

浙江工业大学研究生学院

攻读硕士学位研究生成绩表

学号: 22160067	姓名: 贾尚斌	性别: 男	学院: 工程师学院	专业: 电子信息	学制: 2.5年					
毕业时最低应获: 24.0学分		已获得: 24.0学分		入学年月: 2021-09	毕业年月: 2024-03					
学位证书号: 1033532024602149			毕业证书号: 103351202402600375							
学习时间	课程名称	备注	学分	课程性质	学习时间	课程名称	备注	学分	成绩	课程性质
2021-2022学年秋冬季学期	中国特色社会主义理论与实践研究		2.0	公共学位课	2021-2022学年春夏季学期	研究生英语		2.0	92	公共学位课
2021-2022学年秋冬季学期	标准与知识产权		2.0	专业选修课	2021-2022学年春夏季学期	机器人智能控制		3.0	96	专业选修课
2021-2022学年秋冬季学期	研究生论文写作指导		1.0	专业学位课	2021-2022学年春夏季学期	自然辩证法概论		1.0	93	公共学位课
2021-2022学年秋冬季学期	智能工业机器人		2.0	专业学位课	2021-2022学年春夏季学期	工程伦理		2.0	89	公共学位课
2021-2022学年春夏季学期	人工智能制造技术		2.0	专业学位课	2021-2022学年春夏季学期	优化算法		3.0	93	专业选修课
2021-2022学年春夏季学期	研究生英语基础技能		1.0	公共学位课	2021-2022学年春夏季学期	工程技术发展前沿		2.0	55	公共学位课
2021-2022学年春夏季学期	深度学习国际创业前沿		1.0	专业选修课	2022-2023学年秋季学期	研究生英语基础技能		1.0	80	专业选修课

说明: 1. 研究生课程按三种方法计分: 百分制 (通过、不通过), 两级制 (及格、不及格), 五级制 (优、良、中、及格、不及格)。

2. 备注中“*”表示重修课程。

学院成绩校核章:

成绩校核人: 张梦依

打印日期: 2024-04-02



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116625353 A

(43) 申请公布日 2023. 08. 22

(21) 申请号 202310640970.7

(22) 申请日 2023.06.01

(71) 申请人 浙江大学

地址 310058 浙江省杭州市西湖区余杭塘路866号

(72) 发明人 朱秋国 贾尚斌 苏昱竹 吴俊

(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务有限公司 33200

专利代理师 邱启旺

(51) Int. Cl.

G01C 21/00 (2006.01)

G01S 19/49 (2010.01)

G01S 17/86 (2020.01)

G01S 17/89 (2020.01)

G01S 7/497 (2006.01)

权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

一种基于多传感器融合的复合环境下建图定位方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于多传感器融合的复合环境下建图定位方法,该方法首先通过激光雷达获取复合环境的原始点云信息,通过惯性测量单元获取惯性测量信息,通过对卫星报文进行解析获取卫星定位信息;然后对原始点云信息、惯性测量信息和卫星定位信息进行预处理;最后对预处理后的原始点云信息、惯性测量信息和卫星定位信息进行全局优化,以获取机器人位姿状态、全局点云地图、机器人当前位置的局部地图。本发明在复合环境中具有较高的鲁棒性,能够在单一传感器退化情况下仍保持高精度定位的能力,能够解决机器人位姿估计不准确、位姿跳变等问题,有利于减小建立的环境点云地图与真实世界的偏差。

