

同行专家业内评价意见书编号: 20240854237

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: _____ 李小婷

学号: _____ 22160634

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27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】

1. 对本专业基础理论知识和专业技术知识掌握情况

经过本科四年以及研究生两年半的学习，我对本专业的理论知识有了全面、广泛的了解，并在系统的课程学习、项目实验、工程实践中有了更加深刻的理解和掌握。无论是基础及专业知识、行业知识、国内外技术前沿发展现状与趋势还是行（企）业技术标准、工作流程、职业规范、政策制度、法律法规等都进行了及时、详细的学习和了解。具有具备爱国奉献、艰苦奋斗的精神，强烈的社会责任感，积极融入企业文化，遵纪守法、爱岗敬业、勇于开拓、敢于担当，具有精益求精、追求卓越的工匠精神。秉承科学严谨、求真务实、持之以恒、勇攀高峰的学习态度和终生学习意识，具备良好的职业道德、积极的职业心态、正确的职业价值观；树立安全、健康及环境友好等工程伦理意识，掌握工程伦理规范，具有良好的市场、质量、职业健康和安全意识，注重工程与自然环境、生态保护、社会和谐与可持续发展的关系。能综合运用先进仪器设备、专业软件、企业现场数据采集与算法分析等现代研究工具和研究方法开展工程建设和项目研究工作，富有团队合作精神，具备良好的人际沟通、组织协调能力；养成包括问题导向意识、工程创新意识、技术成果转化意识、批判性思维、系统性思维等。

2. 工程实践的经历

我的工程实践经历的主要方向是无线通信和智能感知。研一和研二上半年阶段的主要工作是反向散射通信的优化和应用，期间完成的项目包括基于RFID的呼吸监测、具有健康监测和智能运动的电动轮椅以及基于深度展开的反向散射信道估计（主要项目）。研二及研三主要研究的是无人机辅助通信网络中保密率最大化设计和基于信息年龄最小化的无人机辅助通信，考虑的是由无人机、地面感知目标以及数据中心构成的通信感知一体化系统。对于低空和高空两种不同的应用场景对无人机辅助网络开展研究，内容上分为两个部分。第一部分主要研究低空飞行场景中基于反向散射通信的无人机辅助网络，主要从物理层通信的角度提出一种考虑环境干扰消除的信道估计方向，设计了一种干扰估计-重建-消除的去干扰的信道估计方案，并提出了基于深度展开的信道参数求解算法，实现了估计性能和计算成本的折衷。解决无人机在对携带反向散射标签的地面目标进行感知过程中存在的环境干扰问题，从而获得准确的信道状态信息，提高通信质量。第二部分考虑应急通信等大范围、高空飞行场景中的无人机辅助网络。在这一场景中，我们考虑用多架支持联合通信感知的无人机同时执行检测功能以感知多个目标和通信功能以将检测到的数据传输到数据中心，数据中心负责完成对无人机进行任务调度和轨迹规划。整体的工程实践经历产出了两篇专利以及两篇在投的论文。

3. 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

具体的工程实践案例是专业实践中所做的智慧导航轮椅研究，项目来源是浙江省尖兵计划一面向元宇宙场景的分布式人工智能云平台、设备及示范-面向元宇宙场景的分布式人工智能平台中的智慧医疗子项。项目经费为10万元。工程实践单位为宁波市康复医院康复与感知机器人研究实验室。宁波市康复医院是宁波市残联直属差额拨款公益二类事业，建于1996年，前身为宁波市聋儿康复中心，起步于1989年。整体实践内容为康复机器人研究、病患生理感知及生命参数研究。医院拥有GRAIL情景互动步态测试训练系统（小卡伦）、BTE、下肢机器人等众多高端智能康复设备和国内一流的大型水疗中心，为实践提供了坚实的硬件保障和全面的设备支持。项目的主要研究目标是基于医院、家庭疗护等场景设计一个具有健康监测和定位、跟踪、避

障的智慧导航轮椅系统。项目的研究内容是基于医院、家庭疗护等场景设计一个实现定位、跟随、避障的智慧导航轮椅系统。具体来说，就是提供一种应对重点解决看护人员在医院医疗、家庭养老等需求下的自动跟随电动轮椅设计方案，其能够以轻量级、小型化、低功耗的设备实现高精度的定位、跟随、避障功和健康监测功能，同时可以经由手机APP远程通信与控制，解决轮椅行进无跟随以及位置易丢失问题。

技术难点在于本项目所进行的健康监测是基于部署在轮椅上的射频识别（Radio Frequency Identification, RFID）标签提取人体生命体征信号实现的。在这个过程中，阅读器发射连续波激活标签，标签天线会散射回一部分入射信号，然后由输入阻抗确定反向散射信号的相位和振幅。通过改变天线阻抗，RFID标签将数字符号编码为反向散射信号，然后由RFID阅读器接收和解码。标签的运行不需要任何标签上的能源，完全依赖反向散射，从而提高了能量效率和成本效益。但是基于反向散射的传感需要根据相位和振幅准确性来估计反向散射信道，这是目标状态的关键指标。当存在多个目标感知时，反向散射信号不可避免地会频繁碰撞，造成信道失真，使得信道状态极难恢复。此外，非视距（NLOS）传播条件和系统中的多径效应也会造成信道测量的严重误差。

信道状态信息作为通信基础理论的重要组成部分，对于系统性能提升和系统设计有着重要影响。精确的信道估计能降低接收端的信号检测误码率，保证收发双方的通信质量；信道参数也是设计物理层安全协议的必要已知条件。多标签碰撞的处理通常也是根据信道的优劣来进行标签选择，准确估计信道参数，得到包括相位和幅度在内的准确信道状态信息，也是解决多标签的反向散射网络的多径信道干扰消除问题的重要前提。RFID通信中的无源反向散射，在发送的载波信号、无线信道特性、以及接收信号来源等方面有着重大区别。因此，经典的点到点无线通信理论：信道估计理论、信号检测理论、多用户同步技术以及性能分析理论等不能直接应用于无源反向散射通信系统中。目前，针对无源反向散射技术的研究大多基于平坦衰落信道且信道参数完美估计的已知情况，信道估计的难题尚未得到解决。因此，本项目需要针对多标签反向散射网络中的信号冲突和多径信道干扰问题，探究并设计行之有效的方案解决反向散射系统的信道状态信息求解问题。

技术方案主要包括三大模块：手动按键操纵、智能运动和健康监测。其中手动按键模式下用户通过按键可以发送轮椅运动速度、方向的控制命令，经过控制器解码之后通过电驱动模块控制左右电机按要求转动，从而实现控制。智能运动模块主要分为定位、跟随、避障三个主要功能。（1）跟随模块：跟随功能是针对部分特殊场景（比如需要医护引导时）设计的。当需要执行跟随功能时，被跟随者手持UWB跟随标签，部署在轮椅左、右、后三个方位的UWB跟随基站会对跟随标签进行实时测距，然后基于卡尔曼滤波得到标签的位置信息。利用三个跟随基站B1（轮椅后方）、B2（轮椅左前方）、B3（轮椅右前方）和跟随标签T之间的距离 d_1 、 d_2 、 d_3 进行跟随。（2）避障模块：避障模块和跟随模块原理类似，基于部署在轮椅后向、左前向、右前向三个位置的毫米波雷达进行测距，然后控制电路进行障碍物方位计算和是否需要进行避障判定，最后得到避障路径，并驱动电机实现避障。（3）定位模块：本系统融合IMU九轴传感器传感数据和GPS&北斗双模的位置数据实现信息互补，然后基于ESKF（误差卡尔曼滤波）实现高精度的定位和轨迹跟踪。

以上定位、跟随、避障共同构成了智能运动系统。健康监测模块主要基于RFID实现，RFID阅读器发送下行载波信号，使用者胸腹内部的器官活动会影响标签对下行载波信号的调制，当阅读器接收到标签反向散射的上行链路信号之后将对其进行解码，从而得到用户的呼吸、心跳数据。整个过程中所有位置、运动信息以及健康监测数据都可以经过蓝牙连接到WiFi，通过连接服务器实现和APP的远程通信与控制。除了观测来自轮椅上传的信息之外，对于具有远程监护需求的用户来说，可以通过手机APP对轮椅实现远程运动控制。此外，健康监测得到的呼吸、心跳数据可以结合轮椅使用者初始的身体健康状况数据模型进行数据匹配，由此判断轮椅当前运动状态对使用者身体状况的影响，从而实现运动参数的自动优化、调整。

在智能导航轮椅项目中，除了使用UWB和传感器获取环境信息，通过对传感器数据的分析识别障碍物、规划避障路径规划，让轮椅实现智能运动。在生命体征监测功能的实现中，还通过滤波、特征提取等信号处理方法减少噪声干扰，从而获取更准确的生物信号，将反向散射信号转化为有用的信息。信号处理技术在医疗监测领域的关键作用，可以为医疗诊断提供重要依据。通过这次实践，我不仅仅局限于理论学习，更加强调了实际操作的能力。在这个项目中，我从最开始文献调研、预实验分析，到后期的整体方案设计和算法、软硬件实现，每一步都在困难和问题中不断进步和成长。这锻炼了我分析问题、提出解决问题的能力，也让我学会了如何将理论知识转化为实际代码。在设计跟踪、避障等智能运动功能中，我深入编写了数据采集和处理的代码，从中学到了如何优化代码结构，提高代码的可维护性。

与此同时，团队协作也是我在实践中得到提升的重要方面。在和老师、同学的交流讨论中，锻炼了我与他人沟通协调的能力。通过相互交流、讨论和合作共同解决技术问题，也让我明白团队的力量是不可忽视的。在这次实践中，我养成了更高的责任心和伦理意识。在健康监测功能的实现中，我们不仅仅是技术人员，更是关乎患者健康的责任人。在开发过程中，我们不仅要确保技术的准确性，还要考虑到数据的安全和隐私。这让我更加意识到技术的应用需要有更多的考量和责任心，要以人为本，保障用户的权益。通过在康复医院开展的基于智能导航轮椅和生命体征监测的专业实践训练，我在知识、能力和素质方面都有了显著的提升。深入实践让我更深刻地理解了信号处理、算法设计等技术的应用，也让我在实际操作和团队合作中成长。在掌握了技术的同时，我也深刻认识到技术的伦理和社会责任，要将技术发展与人类福祉紧密结合。这次实践让我更加有信心和能力投身到科技领域，为社会的进步和人类的健康做出贡献。

(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
一种基于深度展开的单基站反向散射信道估计方法	发明专利申请	2023年04月20日	申请号: 202310426899.2	1/5	
实现智能运动和远程健康监测的电动轮椅及控制系统	发明专利申请	2023年01月21日	申请号: 202310061464.2	2/7	

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： 88 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：李小婷

浙江工业大学研究生院

攻读硕士学位研究生成绩单

学号: 22160634	姓名: 李小婷	性别: 女	学院: 信息与电子工程学院	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: 1033532024312032		毕业证书号: 103351202402310088									
学习时间	课程名称	备注	学分	成绩	课程性质	学习时间	课程名称	备注	学分	成绩	课程性质
2021-2022学年秋季学期	研究生英语基础技能		1.0	免修	公共学位课	2021-2022学年冬季学期	机器视觉与无人车导航		2.0	87	专业选修课
2021-2022学年秋季学期	多媒体通信		2.0	93	专业学位课	2021-2022学年秋季学期	工程前沿技术讲座		2.0	82	专业学位课
2021-2022学年秋季学期	工程伦理		2.0	88	公共学位课	2021-2022学年冬季学期	机器学习		3.0	93	专业选修课
2021-2022学年秋季学期	研究生英语		2.0	免修	公共学位课	2021-2022学年春季学期	科学研究与写作指导		1.0	94	专业学位课
2021-2022学年秋季学期	人工智能算法与系统		2.0	88	专业学位课	2021-2022学年春季学期	嵌入式系统设计		2.0	92	专业学位课
2021-2022学年秋季学期	电子信息工程中数学模型与方法		2.0	91	专业学位课	2021-2022学年春季学期	中国特色社会主义理论与实践研究		2.0	93	公共学位课
2021-2022学年秋季学期	自然辩证法概论		1.0	89	公共学位课						

说明: 1. 研究生课程按三种方法计分: 百分制, 两级制 (通过、不通过), 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 116270047 A

(43) 申请公布日 2023. 06. 23

(21) 申请号 202310061464.2

G01S 13/931 (2020.01)

(22) 申请日 2023.01.21

G01S 19/33 (2010.01)

(71) 申请人 浙江大学

G05D 1/02 (2020.01)

地址 310058 浙江省杭州市西湖区余杭塘路866号

(72) 发明人 周渝林 李小婷 郝雪 王浩宇
王朝 回晓楠 章献民

(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公司 33200

专利代理师 傅朝栋 张法高

(51) Int. Cl.

A61G 5/04 (2013.01)

A61G 5/10 (2006.01)

A61B 5/0205 (2006.01)

G01C 21/16 (2006.01)

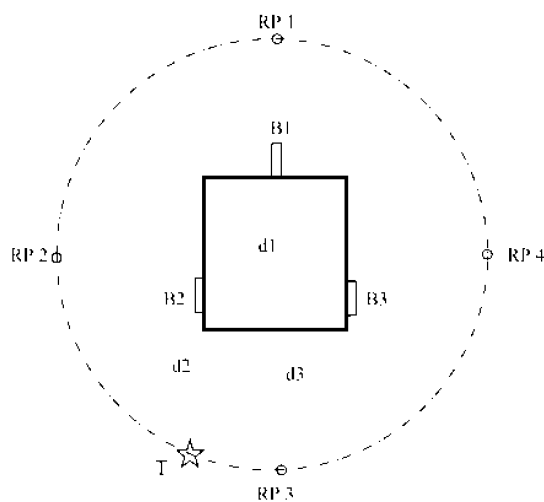
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

实现智能运动和远程健康监测的电动轮椅及控制系统

(57) 摘要

本发明公开了一种实现智能运动和远程健康监测的电动轮椅控制系统及方法。本发明提供了一种应对重点解决看护人员在医院医疗、家庭养老等需求下的自动跟随电动轮椅设计方案,可基于UWB测距实现高灵敏度的自动跟随,基于九轴IMU和GPS&北斗双模实现高精度定位,基于毫米波雷达实现低延时智能避障功能,基于RFID的定制化生命体征监测系统能够为用户提供高准确度、非侵入式的实时健康监测。因此本发明可极大的满足了医疗、家庭养老等场景下对使用者实现智能跟随、安全监护的需求,同时数据均可以经由通信模块发送到手机APP供监护者实现远程观测和控制。





(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116633729 A

(43) 申请公布日 2023. 08. 22

(21) 申请号 202310426899.2

(22) 申请日 2023.04.20

(66) 本国优先权数据

202310394554.3 2023.04.13 CN

(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 李小婷 周渝林 王朝 吴超 章献民

(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 傅朝栋 张法高

(51) Int. Cl.

H04L 25/02 (2006.01)

H04B 7/22 (2006.01)

权利要求书2页 说明书10页 附图3页

(54) 发明名称

一种基于深度展开的单基站反向散射信道估计方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于深度展开的单基站反向散射信道估计方法,属于无线通信的信道估计领域.本发明提出了一种专门为单基站多天线多标签反向散射通信网络信道估计而设计的深度展开神经网络,该网络通过将基于梯度下降求解LS问题的迭代算法展开,用确定结构的单层神经网络来替代对信道参数的每一轮迭代计算,使用神经网络中的激活函数代替对输出的非线性映射,从而构建一个模型驱动的信道估计网络.同时在网络中引入一些可学习的参数,基于误差梯度反向传播对参数进行调整.然后通过多层神经网络的连接模拟迭代计算过程得到所需要的信道估计参数.本发明无论是在信道估计准确性上还是计算成本上都比传统LS方法和黑盒神经网络更具折中的优势.

