附件：

**未来网络创新应用**大学生主题创新区

创新项目发布

## 一、主题创新区介绍

国家发改委将第五代移动通信（5th Generation, 5G）列为新基建之首，把加快推进5G基础设施建设提升到国家战略高度。5G网络是支撑经济社会数字化、网络化和智能化转型的信息通信基础设施，赋能万物互联新时代。

伴随着人工智能和新一代移动通信技术的迅速崛起，支撑工厂数字化转型的工业互联网、支持海量连接和高速信息服务的宽带物联网和保障网联式自动驾驶的高性能车联网等多行业垂直应用层出不穷。

面向制造强国与网络强国的国家重大战略需求，结合学校的“三航”特色，我们于2021年成立了“未来网络创新应用大学生主题创新区”。该主题创新区顺应了新工科学科交叉融合的需求，服务于学校专创融合的创新实践育人体系。主题创新区的指导老师来自于电子信息工程学院和计算机科学与技术学院，主要围绕5G垂直应用、多智能体资源管理与智能协同等技术开展大学生科创活动和项目工程实践。

了解更多项目，联系相关老师，请扫码加入QQ群：813299808。



## 二、课题介绍

|  |  |
| --- | --- |
| **课题一** | |
| 指导教师： | 宋晓勤，杨阳（电子信息工程学院，13770663072） |
| 项目名称： | 面向5G车联网的计算任务卸载策略研究 |
| 项目来源： | 教师纵向科研 |
| 项目简介： | 随着人工智能技术的发展，诸如增强现实、自动驾驶、语音识别和自然语言处理等计算密集型应用逐渐兴起。这些应用通常需要消耗大量的计算资源，而移动端（如手机、车辆、无人机等）受限的计算资源通常很难满足计算能力要求，采用云端集中处理方式会增加端到端的时延，又无法满足严格的延迟约束要求。本项目设计云-边-端协同的体系架构，根据各类计算单元在数据运算、分析、决策等方面能力的差异性，通过网络和计算资源协同、博弈论等理论与技术，实现多层次、异构网络计算资源的高效协同优化，保证网络的服务质量。当任务不可拆分时，采用二元迁移模型。研究设计分布式任务调度算法，以寻找纯策略纳什均衡解，得到分布式任务调度策略。 |
| 学生要求： | 具有较强的自主学习和科学探究能力，数学基础扎实，具备一定的编程基础（python等）和英文科技文献阅读能力。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题二** | |
| 指导教师： | 宋晓勤，程剑（电子信息工程学院，13770663072） |
| 项目名称： | 面向短报文业务的星地链路资源分配算法研究 |
| 项目来源： | 教师纵向科研 |
| 项目简介： | 星地融合网络是实现未来空天地一体化的重要一环。卫星网络具有覆盖范围广、可扩展性强和不易受到自然灾害破坏等优点，将其与陆地5G/6G移动通信网络相融合，在提供全球救援服务、远洋勘探等方面发挥了重要的作用。  针对星地融合网络中星地链路通信资源紧张及多用户间容易产生干扰的问题，研究一种基于博弈论的多目标优化星地链路通信资源分配算法。首先，构建采用多波束高低轨联合卫星与地面融合网络的星地链路系统模型。接着，建立星地链路多目标联合优化的资源分配模型，将优化目标函数定义为最大化星地链路系统吞吐量和系统资源利用率的加权和，并考虑卫星的最大可用带宽、最大发射功率、卫星波束的最大波瓣宽度和地面用户的最小数据传输速率等约束条件。然后，基于构建的系统势函数和模拟退火的机制，改进分布式迭代势博弈算法实现带宽和功率联合分配。 |
| 学生要求： | 具有较强的自主学习和科学探究能力，数学基础扎实，具备一定的编程基础（python等）和英文科技文献阅读能力。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题三** | |
| 指导教师： | 宋晓勤，程剑（电子信息工程学院，13770663072） |
| 项目名称： | 基于北斗卫星系统的低轨卫星星间路由技术研究 |
| 项目来源： | 教师纵向科研 |
| 项目简介： | 应急搜救攸关国家利益、国际义务和人民生命财产安全。随着我国战略利益拓展，全球应急搜救保障需求迫切。  针对低轨卫星通信网络中的动态拓扑，不均匀的流量分布，有限的功率、存储和处理能力，这使得传统网络的路由算法无法应用于低轨卫星的星间路由。本项目研究一种高效可靠的星间路由算法，以确保多用户的服务质量。将卫星网络的全球覆盖，移动性和可扩展性的优势与地面网络的巨大传输能力和低时延的特点相结合，来实现空天地一体化的信息网络成为需求。 |
| 学生要求： | 具有较强的自主学习和科学探究能力，数学基础扎实，具备一定的编程基础（python等）和英文科技文献阅读能力。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题四** | |
| 指导教师： | 张莉涓（电子信息工程学院，13451910538） |
| 项目名称： | 多任务无人机集群智能协同航迹规划算法研究 |
| 项目来源： | 教师纵向科研 |
| 项目简介： | 近年来，无人机在空中巡查、搜索救援以及物资传递等领域得到了广泛的应用。由无人机节点构成的空中自组织网络具有灵活高效、快速部署以及鲁棒性高等特点，在森林防火，灾后救援，远程搜救等应用中具有重要的意义。特别是在没有基础设施的恶劣环境中，无人机节点通过构建临时网络，实时采集现场数据并及时传递给地面控制中心，可以精准提供实时态势信息，优化控制决策，有效提高搜索效率，节省救援时间。传统空中自组织网络重点考虑网络连通性和传输效率等性能优化问题，然而在多任务数据采集中需要综合考虑网络性能提升和任务执行效率。无人机集群协同航迹规划需要在保证网络连通性的前提下，为无人机节点进行实时航迹规划，有效收集环境信息并实现高效数据传输。在此过程中，节点的避障能力、能量消耗以及公平性等都是急需解决的难点问题。本项目围绕多任务无人机集群智能协同航迹规划问题展开研究，通过强化学习方法在保证网络连通性前提下优化无人机航迹规划决策，提升任务执行效率。 |
| 学生要求： | 具有较强的自主学习和科学探究能力，数学基础扎实，具备一定的编程基础（python等）和英文科技文献阅读能力。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题五** | |
| 指导教师： | 张莉涓 |
| 项目名称： | 基于视觉感知的无人机避障和路径规划算法研究 |
| 项目来源： | 教师纵向科研 |
| 项目简介： | 近年来，无人机被广泛用于智慧城市，空中基站以及紧急搜救等任务中。实时避障和路径规划是无人机安全高效执行各种任务的前提保障。然而，目前大多数无人机路径规划算法采用激光雷达感知周围环境，设备成本高，环境信息处理复杂。当面临三维路径规划时需要大量的感知雷达，使得无人机的状态空间急剧增加，容易引起维度爆炸问题。为此，该毕设通过引入视觉信息实时感知周围环境，实现高效避障和路径规划。 |
| 学生要求： | 具有较强的自主学习和科学探究能力，数学基础扎实，具备一定的编程基础（python，matlab等）和英文科技文献阅读能力。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题六** | |
| 指导教师： | 何小祥 电子信息工程学院18912950573 |
| 项目名称： | 基于超高频RFID技术的中小型企业智能仓储方案与策略研究 |
| 项目来源： | 横向项目 |
| 项目简介： | 当今中小制造企业的仓库管理仍然以纸质文档或简易的仓库管理(WMS)软件为主。由于涉及太多人为操作的环节，导致容易出错，容易造假，从而导致仓储管理混乱。本项目针对中小型生产企业的仓库管理智能化需求，构建基于超高频RFID的智能仓储方案，包括了智能分拣策略、门禁管理方法、库位优化策略、上下架导引系统以及库存、吞吐、人员等追溯与查询。通过物联网技术手段，实现全流程自动记录与识别，提升整个仓储管理的数字化与智能化程度。 |
| 学生要求： | 主要职责、任务 需求人数 专业及技能要求  智能分拣系统 1 RFID系统设计能力  智能门禁系统 1 RFID系统设计能力  库位优化策略 1 多目标优化基础  上下架导引系统 1 物联网技术  追溯与查询系统 1 统计与分析 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题七** | |
| 指导教师： | 杨阳（电子信息工程学院，18905193933） |
| 项目名称： | 无芯片超高频RFID标签设计 |
| 项目来源： | 横向项目 |
| 项目简介： | 随着智能制造、智能交通、智慧城市等行业的兴起，超高频RFID技术得到了蓬勃发展。然而，由于RFID标签上的芯片占据了整个芯片价格的一半左右，限制了RFID技术的进一步应用，设计没有芯片的标签，将芯片中的编码信息直接印刷于标签天线之上，从而极大降低成本，将具有非常诱人的市场前景。项目包括了无芯片标签天线设计、频分系统架构策略、极化域识别与分配策略、系统测试方法等。通过本项目的研究，为后续无芯片标签的产品化与市场化奠定初步基础。 |
| 学生要求： | 主要职责、任务 需求人数 专业及技能要求  标签天线设计 1 天线设计能力  频分系统架构策略 1 频分策略与验证能力  极化域识别与分配策略 1 极化域分配策略与验证能力  系统测试方法 1 暗室测试能力 |

## 三、报名组队事宜

团队报名优先，也可个人报名指导老师协助组队。

指导教师联系方式：

宋晓勤 13770663072；[xiaoqin.song@163.com](mailto:xiaoqin.song@163.com)

杨阳 18905193933；[eeyy@nuaa.edu.cn](mailto:eeyy@nuaa.edu.cn)

程剑 18626421190；

何小祥 18912950573；eexxhe@nuaa.edu.cn

张莉涓 13451910538；

许娟 13770668713。

了解更多项目，联系相关老师，请扫码加入QQ群：813299808。

