附件：

大学生主题创新区创新项目发布

## 一、主题创新区介绍

智能信息处理大学生主题创新区始终秉承理论联系实际的发展理念，鼓励学生展开顶天立地的科学研究。创新区研究面向国际前沿与国家战略需求，主要围绕“一个核心、两个飞翼、四个特色”展开研究。 “一个核心”：以认知智能为核心，将认知学习作为理论研究方向；“两个飞翼”：电磁频谱空间与天地一体化网络领域，将认知与这两大领域相结合，实现理论联系实际的创新发展；“四个特色”：将认知与“航空、航天、民航、国防”特色相结合，实现科学研究与学校主攻方向的完美结合。



图1电磁频谱空间认知动态系统工信部重点实验室

依托电磁频谱空间认知动态系统工信部重点实验室，创新区形成了智能信息处理领域完整的研究方向，教师-博士生-研究生共同形成了理论知识深、实践经验强的多梯次强大指导团队，同时与行业内的领先企业展开广泛合作交流，从实际生产中发现问题，凝练问题，解决问题，并在解决问题的过程中挖掘科学问题的内在机理，反馈进行理论的深入探索，形成问题驱动科学研究的培养模式。

以国家重大科学仪器专项、国家自然科学基金等重点项目为依托，持续提升实验室软硬件资源，搭建多天线无源定位系统、分布式频谱监测系统、无人机载黑广播快速定位系统、反无人机系统等，软硬件总价值1千余万，为学生开展科创提供了丰富软硬件资源。

创新区目前已经承担大学生创新训练项目46项，其中13项国家级，7项省级，全都生成相应研究报告。获得 “挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛全国一等奖1项、二等奖1项，“互联网+”大学生创新创业大赛江苏省二等奖1项，江苏省大学生电子设计竞赛二等奖2项，校优秀本科毕业设计一等奖2项，二等奖4项；国际会议“Best Paper”奖励1项，发表SCI/EI检索论文6篇，申请专利5项。形成实习项目1项。

## 二、课题介绍

|  |  |
| --- | --- |
| **课题一** | |
| 指导教师： | 周福辉(15850602745) |
| 项目名称： | 小样本下射频指纹精确识别 |
| 项目来源： |  |
| 项目简介： | 随着无线通信技术的飞速发展，物联网应用逐渐成为人们生产生活中不可缺失的一部分，保障无线网络的安全也变得愈发重要。无线网络由于具有开放性的特点，网络通信容易受到窃听、欺骗等恶意攻击，导致信息的泄露与破坏。传统基于加密协议的身份认证方法无法有效的应对窃听、身份伪造等恶意攻击。并且在结构简单、算力有限的物联网场景中很难采用复杂的算法验证身份。射频指纹因其稳定性与唯一性，可以有效的对设备身份进行识别，在物理层提高无线网络安全。  射频指纹识别在民用设备管理和军用电磁设备侦查方面具有重要的作用，然而，传统基于卷积神经网络射频指纹指纹识别方法过度依赖于大量的训练样本，使其难以在实际的电磁频谱空间应用，尤其在复杂动态的战场环境更是举步维艰。为此，本项目拟通过射频领域知识的引入，提出数据和知识双驱动的射频指纹识别方法，克服对射频指纹大量样本的依赖，实现小样本下的射频指纹精确识别，为实际应用提供重要的关键技术支撑。 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 学生要求： | 主要职责 | 需求人数 | 专业及技能要求 |
| USRP平台软件开发 | 2 | 编程能力较好 |
| 数据知识双驱动算法的设计 | 1 | 英文阅读能力 |
| 算法的仿真验证 | 1 | 算法实现能力 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课题二** | | | |
| 指导教师： | 周福辉(15850602745) | | |
| 项目名称： | 基于射频学习的频谱深度认知 | | |
| 项目来源： |  | | |
| 项目简介： | 电磁频谱资源是移动通信系统部署和正常运营不可或缺的核心稀缺资源，电磁频谱日益紧缺问题是我国6G移动通信系统研发面临的瓶颈之一。频谱智能管控是解决频谱稀缺问题的关键核心技术，已成为发达国家的国家发展战略和重大攻关基础性课题。面向6G复杂频谱环境，为提高频谱资源的利用率，频谱深度认知是频谱智能管控的前提条件。频谱深度认知是在对环境没有先验知识的情况下获得给定频谱环境的先验知识的过程，主要对电磁频谱环境时域、频域、空域、能域、波形域等广域特性进行理解。目前频谱深度认知主要由以下数字信号处理任务组成：频谱感知、异常信号检测、自动调制识别和无线接入方式识别等。  本项目将基于USRP设备搭建频谱深度认知平台，引入射频学习理论，在深度学习框架中应用射频领域知识，通过频谱快速感知、异常精准检测、信号智能识别，实现频谱的深度认知，并在USRP设备上完成系统部署与算法仿真验证。 | | |
| 学生要求： | 主要职责 | 需求人数 | 专业及技能要求 |
| USRP平台软件开发与算法部署 | 2 | 较好的Python编程能力，熟悉Linux系统使用 |
| 频谱快速感知算法 | 1 | 较好的Python编程能力，英文阅读能力 |
| 异常精准检测算法 | 1 | 较好的Python编程能力，英文阅读能力 |
| 信号智能识别算法 | 1 | 较好的Python编程能力，英文阅读能力 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课题三** | | | |
| 指导教师： | 李建峰(lijianfeng@nuaa.edu.cn,15950504732) | | |
| 项目名称： | 基于分布式感知的干扰源定位 | | |
| 项目来源： | 纵向 | | |
| 项目简介： | 随着物联网技术的发展，无线电用频设备呈指数级增长，电磁频谱空间管理面临巨大挑战。非法用频、设备故障、操作失误等都容易产生异常辐射，造成通信、导航等各类干扰，影响通信安全甚至由其引发的生命安全，因此对干扰源的快速准确定位研究具有重要意义。  相比于大型监测站，由小、微型频谱监测设备组成的分布式监测网具有节点部署迅速、无人值守、自组织等优点，能有效克服传统的单节点检测的结果不确定性、多径和阴影等影响，具有更高的侦测精度,是未来电磁态势感知的重要发展方向。  本项目基于江宁校区校园内已经搭建的分布式监测节点，实时监测与分析校园电磁环境，并进行模拟测试，人为设置异常信号，通过分布式节点感知信号数据并进行融合处理，进行信号精准定位和信号类型识别，保障电磁环境安全。 | | |
| 学生要求： | 主要职责 | 需求人数 | 专业及技能要求 |
| 硬件平台 | 2 | 数字信号处理，数字接收机，IQ数据格式 |
| 软件算法 | 2 | 中英文科技论文阅读能力，matlab，一定数学基础 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课题四** | | | |
| 指导教师： | 李建峰(lijianfeng@nuaa.edu.cn,15950504732) | | |
| 项目名称： | 多径信号测向方法研究 | | |
| 项目来源： | 横向 | | |
| 项目简介： | 随着阵列天线在通信、雷达等领域的广泛应用，信号测向技术成为未来高性能探测、高速率通信的必要技术。基于阵列天线，传统的子空间类方法可以获得超分辨率的未知信号方位信息，可进行同频信号测向等优势，但随着城市传播环境日益复杂，信号经过反射、散射等，往往形成多径信号，相互交叠，传统方法此时出现性能下降甚至失效。因此对多径信号的测向方法研究是面向未来城市环境、室内环境应用的强烈需求。  本项目将在充分调研国内外研究基础的情况下，开展多径信号测向的仿真测试和实际测试，基于实验室现有的线性阵列、圆形阵列等，进行室内、室外多径环境下的信号测向分析与测试。 | | |
| 学生要求： | 主要职责 | 需求人数 | 专业及技能要求 |
| 硬件平台 | 2 | 数字信号处理，数字通道，IQ数据分析 |
| 软件算法 | 2 | 中英文科技论文阅读能力，matlab，一定数学基础 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课题五** | | | |
| 指导教师： | 李建峰(lijianfeng@nuaa.edu.cn,15950504732) | | |
| 项目名称： | 无人机载阵列移动感知的辐射源定位 | | |
| 项目来源： | 纵向 | | |
| 项目简介： | 辐射源定位在雷达、声呐以及无线通信领域均有广泛的应用和研究需求。传统地面感知设备容易受地杂波和地理环境影响，查找定位效率低，鲁棒性差。  近年来，随着航电设备的性能提升，基于无人机载平台的感知设备成为辐射源查找与定位的重要发展方向，其拥有灵活性高、受杂波干扰少等优点，凭借空中优势，信号测向与定位效率大大提升。但无人机载平台同样存在计算资源限制、有限续航能力等问题。  本项目研究面向无人机载平台研究有限观测次数下的低复杂度测向方法，无人机路径规划方法，实现有限时间和计算力下的最优定位性能。 | | |
| 学生要求： | 主要职责 | 需求人数 | 专业及技能要求 |
| 硬件平台 | 2 | 无人机使用, 数字接收机，IQ数据格式 |
| 软件算法 | 2 | 科技论文阅读能力，matlab使用，一定数学基础 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题六** | |
| 指导教师： | 晋本周([jinbz@nuaa.edu.cn](mailto:jinbz@nuaa.edu.cn), 13913001161(微信)) |
| 项目名称： | 混叠信号分离方法研究 |
| 项目来源： | 纵向科研项目 |
| 项目简介： | 随着天地一体化网络、通感一体等领域的迅猛发展，通信、导航、雷达等信号混叠问题日益突出，对各系统的信号参数估计、识别等处理带来严重影响，混叠信号分离成为信息通信领域亟需突破的关键技术。本项目针对密集复杂电磁环境下混叠信号分离面临的严峻挑战开展研究，提出信号分离方法。 |
| 学生要求： | 具有较好的数学基础，具有一定的信号处理类课程基础。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题七** | |
| 指导教师： | 董超，dch@nuaa.edu.cn |
| 项目名称： | 面向频谱侦察的无人机集群路由树的实现与评估 |
| 项目来源： | 国家自然科学基金重点项目，大规模无人机集群自组网基础理论与关键技术，61931011 |
| 项目简介： | 使用无人机集群侦察频谱态势时，数据回传是一个关键任务。每个频谱侦察无人机均需要将频谱数据通过多跳的路径回传至后方的基站，此时，多个频谱无人机用于回传的路径构成了一棵路由树。路由树的构建方式有多种，使用传统的通用路由协议构建的路由树会产生较高的维护开销，本项目将实现多种路由树的构建协议，并对其开销、稳定性在EXata软件中进行评估。 |
| 学生要求： | 愿意学习网络知识，对C语言编程有一定了解。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题八** | |
| 指导教师： | 董超，dch@nuaa.edu.cn |
| 项目名称： | 复杂神经网络协同推理的嵌入式实现与性能评估 |
| 项目来源： | 科技部重点研发项目，模型与数据驱动的无线边缘网络 |
| 项目简介： | 目前，深度神经网络（DNN）、卷积神经网络（CNN）、循环神经网络（RNN）等复杂神经网络算法被广泛应用于无人机集群的目标检测识别、自主导航、控制等重要任务。由于无人机通常只能搭载资源受限的嵌入式计算机，单机无法有效执行上述复杂神经网络的模型推理或时延过大难以满足应用的实时性要求。考虑到集群的丰富资源，可考虑采用多节点协同的方式执行复杂神经网络的推理，有望实现对复杂神经网络的实时有效推理。本项目预期将DNN、CNN、RNN等典型复杂神经网络的多节点协同推理在嵌入式系统上分布式实现，并对其推理精度、时延、能耗等关键性能指标进行评估。 |
| 学生要求： | 愿意学习人工智能、网络与嵌入式开发知识，对C语言编程有一定了解。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题九** | |
| 指导教师： | 董超，dch@nuaa.edu.cn |
| 项目名称： | 深度神经网络联合学习的嵌入式实现与性能评估 |
| 项目来源： | 国家自然科学基金重点项目，大规模无人机集群自组网基础理论与关键技术，61931011 |
| 项目简介： | 相比传统分布式机器学习，联合学习（或称联邦学习）可以使得多个计算节点在不传输原始数据的情况下协同训练一个共享的机器学习模型。目前联合学习的研究工作主要关注理论方法，系统实现方面的工作较少，且仅有针对文本数据或者简单图像比如医疗机构信息共享、手写字体识别等简单神经网络应用。本项目计划针对更加复杂的深度神经网络，在嵌入式上实现多节点的联合学习系统，并对其训练精度、时延、开销等关键性能指标进行评估。 |
| 学生要求： | 愿意学习人工智能、网络与嵌入式开发知识，对C语言编程有一定了解。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题十** | |
| 指导教师： | 董超，dch@nuaa.edu.cn |
| 项目名称： | 分布式联邦学习的嵌入式实现与性能评估 |
| 项目来源： | 国家自然科学基金重点项目，大规模无人机集群自组网基础理论与关键技术，61931011 |
| 项目简介： | 作为一种新兴的分布式机器学习范式，联邦学习（或称联合学习）能在不传输原始训练数据的情况下实现多节点协同训练一个复杂的机器学习模型。当前绝大部分的联邦学习在实现方式上仍然严重依赖中心参数服务器节点进行全局模型的聚合和分发，若将联邦学习应用于无人机自组网等链路、节点均不可靠的网络时，面临单点失效导致训练无法进行的严重后果。本项目预期在嵌入式系统上实现不依赖中心参数服务器节点的分布式联邦学习，并对其训练精度、时延、能耗等关键性能进行评估。 |
| 学生要求： | 愿意学习人工智能、网络与嵌入式开发知识，对C语言编程有一定了解。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题十一** | |
| 指导教师： | 董超，dch@nuaa.edu.cn |
| 项目名称： | 基于BDS的无人机定位偏差修正算法研究 |
| 项目来源： | 横向项目“基于北斗的ADS-B监视技术应用于无人机融入管制空域系统航迹监视的可行性研究” |
| 项目简介： | 以北斗定位为基础，采用自动相关监视（ADS-B）技术，实现对无人机运行的监视，并实现航迹追踪。稳定可靠的监视手段有助于无人机作为空域用户融入国家空域系统。让无人机的运行“看得见、管得着”。这是当前国际国内无人机运营商普遍关注的焦点问题。  北斗卫星定位，受到各种外围因素的影响，不可避免会出现信号飘逸、信号丢失、信号不稳定等情况，影响定位精度，从而出现定位误差。本项目主要结合无人机蓬勃发展的时代背景，将北斗系统作为ADS-B的定位数据源对无人机进行空中定位，同时对接收到的ADS-B定位数据进行优化，采用算法修正定位过程中出现的偏差或误差，从而提高定位精度，为后续无人机运营企业的商业活动提供精准定位。  该项目作为无人机监视定位的基础支持算法，有利于提升对于无人机的监视有效性。对于推进无人机和有人机在空域融合运行有着积极的作用。由于该项目采用我国自主北斗卫星导航系统结合自动相关监视设备及国产无人机，在自主知识产权及国产化应用上也有较好的定位。项目的研究方向及成果将在万亿无人机市场发展过程中，提供基础性及创新性的研究成果，对于无人机厂商在机载监视设备配备方面自主选择GPS和北斗双模式定位系统提供一定的理论依据。拥有广阔的市场前景。 |
| 学生要求： | 愿意学习网络与嵌入式开发知识，对C语言编程有一定了解。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题十二** | |
| 指导教师： | 冯斯梦, simeng-feng@nuaa.edu.cn |
| 项目名称： | 基于不定型小区设计的无人机通信网络组织与资源优化 |
| 项目来源： | 教师纵向科研项目 |
| 项目简介： | 随着通信技术的迅猛发展，6G以及未来通信势必会突破地面网络限制，以无人机为典型代表的空基网络承担着未来天地一体化网络中“承上启下”的机动作用。面对复杂动态的网络环境，本项目将重点针对无人机通信小区划分、用户连接策略和无人机航迹规划展开研究，以期实现覆盖区域吞吐量最大化。 |
| 学生要求： | 由梅鑫磊负责组队 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题十三** | |
| 指导教师： | 冯斯梦, simeng-feng@nuaa.edu.cn |
| 项目名称： | 以用户为中心的可见光通信组网研究 |
| 项目来源： | 教师纵向科研项目 |
| 项目简介： | 随着通信技术的发展，大数据业务爆发式增长与电磁频谱有限的矛盾日益凸显，频谱资源短缺已成为限制无线通信发展的重要瓶颈。得益于可见光频段海量频谱资源，可见光通信技术有望从根本上解决射频资源即将耗尽的危机。面对可见光通信致密化网络拓扑，本项目将重点针对基于可见光的用户定位技术、自适应用户分簇算法和用户连接策略展开研究，以期实现网络大容量传输。 |
| 学生要求： | 对科研感兴趣，具备Matlab等编程基础 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题十四** | |
| 指导教师： | 董培浩，phdong@nuaa.edu.cn |
| 项目名称： | 基于深度迁移学习的大规模MIMO系统信道估计技术研究 |
| 项目来源： | 教师纵向项目 |
| 项目简介： | 目前应用于无线网络中基于DNN的智能算法通常采用常规的批训练方法，然后将离线训练的DNN用于各种实时任务中，这种模式的不足在于如果遇到与训练数据差异较大的频谱环境，智能算法会出现明显的性能下降。大规模MIMO系统需要在复杂、快变、未知的电磁传播环境下快速准确地估计高维信道，基于常规离线训练的智能信道估计算法性能缺乏鲁棒性，显然无法完全胜任如此复杂的任务。针对上述问题，本项目将构建基于残差神经网络的大规模MIMO信道估计框架，然后引入迁移学习方法，根据在实际所处信道场景中收集的少量样本对其中部分参数进行在线调整，提高对复杂快变信道环境的鲁棒性。 |
| 学生要求： | 扎实掌握专业基础课程，学习踏实刻苦，富有求知探索精神，主动学习能力强，需提前学习通信原理、信号与系统等专业课程部分知识，学习Matlab及Python编程语言，了解机器学习和深度学习。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题十五** | |
| 指导教师： | 董培浩，phdong@nuaa.edu.cn |
| 项目名称： | 基于联邦学习的无人机群频谱感知技术研究 |
| 项目来源： | 教师纵向项目 |
| 项目简介： | 由于成本和功耗的限制，无人机个体实时收集、标注样本和更新模型的能力都相对有限，频谱感知准确性不足。直接将各个无人机的采集数据或感知结果汇聚至中心节点进行联合处理，敏感和隐私信息容易被泄露和滥用，数据安全将受到极大威胁。针对上述问题，本项目将引入联邦学习框架，在保证数据安全的情况下实现对无人机群数据的整合利用，提高频谱感知准确性。 |
| 学生要求： | 扎实掌握专业基础课程，学习踏实刻苦，富有求知探索精神，主动学习能力强，需提前学习通信原理、信号与系统等专业课程部分知识，学习Matlab及Python编程语言，了解机器学习和深度学习。 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课题十六** | | | |
| 指导教师： | 徐帆 xufan@nuaa.edu.cn | | |
| 项目名称： | 基于深度学习的无人机载激光雷达三维点云智能感知技术研究 | | |
| 项目来源： | 国家自然科学基金项目 | | |
| 项目简介： | 近年来，随着激光雷达、深度相机等三维扫描设备的普及，三维视觉技术展现其独特的魅力。三维点云语义分类分割是三维场景理解和分析的关键步骤，是目前机器视觉的研究热点。由于深度学习优良的高层语义理解能力，基于深度学习的三维点云语义感知已成为当前的研究热点。此外，结合我校三航特色，提出该项课题，用以人才培养和技术积累，具有特殊的意义。  本项目拟采用无人机载激光雷达完成对南航校园探测与三维地物场景构建，在此基础上运用深度学习方法完成三维点云场景智能化地物分类。通过将智能算法集成嵌入，开发一套与无人机装备配套的三维可视化平台，充分展现无人机三维地物建模与分析的丰富功能。 | | |
| 学生要求： | 主要职责、任务 | 需求人数 | 专业及技能要求 |
| 算法程序编写及调试 | 2 | 熟练运用python、C++等程序开发语言，有深度学习算法研究开发经历的优先。 |
| 软件平台开发 | 1 | 拟采用VS+QT的GUI开发方案，有该项开发经验或其他界面开发经验的优先。 |
| 无人机飞行实验、数据集制作和整理 | 1 | 动手能力强，能胜任无人机飞行实验，有过无人机飞行经验的优先；对采集数据标记和整理用于算法开发 |
| 学术调研、技术报告撰写等 | 1 | 英语基础优秀，具有较好的英文文献阅读能力以及文字写作能力。 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课题十七** | | | |
| 指导教师： | 徐帆 xufan@nuaa.edu.cn | | |
| 项目名称： | 基于多光谱图像深度学习的无人机群目标识别技术研究 | | |
| 项目来源： | 国家重点项目子课题 | | |
| 项目简介： | 项目研究基于深度学习算法的多光谱图像的无人机群目标检测。多光谱图像由多个光谱通道图像组成，与三色可见光图像相比具有光谱波段多，在复杂多变的环境中对各类物体具有更强的光谱分析能力，找出不同物体之间光谱信息的细微差异。目前，多光谱技术多用遥感和农业领域，用于无人机群目标探测是一项全新的应用，具有重大的研究和应用前景。  本项目拟定的技术方案路线：利用深度学习在图像视觉领域的独特优势，结合多光谱的多通道光谱特征分析属性，开发一种具有多光谱深度学习网络架构，用于对复杂场景中的无人机群目标进行精准定位和识别，效果将远优于传统可见光探测方法。 | | |
| 学生要求： | 主要职责、任务 | 需求人数 | 专业及技能要求 |
| 算法程序编写及调试 | 2 | 熟练运用python、C++等程序开发语言，有深度学习算法研究开发经历的优先。 |
| 软件平台开发 | 1 | 有GUI界面开发经验的优先。 |
| 无人机群数据采集实验、数据集制作和整理 | 1 | 动手能力强，对图像采集摄影有经验的优先，对采集数据标记和整理用于算法开发 |
| 技术报告等文稿撰写 | 1 | 英语基础优秀，具有较好的英文文献阅读能力以及文字写作能力。 |
| **课题十八** | | | |
| 指导教师： | 徐帆 xufan@nuaa.edu.cn | | |
| 项目名称： | 基于深度学习的船舶视频目标检测算法 | | |
| 项目来源： | 校企合作项目 | | |
| 项目简介： | 近年来，随着我国经济与社会的发展，工业生产、观光旅游、能源运输、进口贸易等对于内海、海洋等水上交通的需求与日俱增。航海经济的发展也引起了人们对现代港口运输与管理的重视。在海上安防领域，利用监控设备对航海运输和船舶交通进行管理可以大大提高工作效率。船舶检测与识别是海上运输管理的重要组成部分，可以对周边海域进行有效的管理与监控，极大降低了事故的发生几率。为了实现港口现代管理，越来越多的监控摄像设备开始用于港口的管理和安防，并将先进的机器学习技术融入实现自动化作业。  本项目拟设计有效的深度学习检测识别算法，用于船舶目标的实时视频监测，并对视频设备进行调度用于对局部目标的锁定。将各种技术结合形成一套综合管理的软件系统，可有效应用于实际港口船舶监测环境中。 | | |
| 学生要求： | 主要职责、任务 | 需求人数 | 专业及技能要求 |
| 算法程序编写及调试 | 2 | 熟练运用python、C++等程序开发语言，有深度学习算法研究开发经历的优先。 |
| 软件平台开发 | 1 | 有GUI界面开发经验的优先。 |
| 无人机群数据采集实验、数据集制作和整理 | 1 | 动手能力强，对视频采集摄影有经验的优先，对采集数据标记和整理用于算法开发 |
| 技术报告等文稿撰写 | 1 | 英语基础优秀，具有较好的英文文献阅读能力以及文字写作能力。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题十九** | |
| 指导教师： | 黄洋，邮箱：yang.huang.ceie@nuaa.edu.cn  微信：13913957644（请留言：创新项目咨询） |
| 项目名称： | 基于智能协同的空地边缘计算与仿真平台 |
| 项目来源： | 国家自然科学基金重点项目 |
| 项目简介： | 随着智能通信业务和用户数量的逐年增长，预计在2030年之后，5G将无法满足未来通信的所有需求。6G无线通信技术已进入预研阶段，空地一体的无线网络是未来通信网络的发展趋势。随着硬件终端算力的不断提升，计算任务逐渐下沉到边缘，为了解决用户设备产生的计算密集型和延迟敏感型任务，移动边缘计算(mobile edge computing, MEC)在近年来引起了业界的广泛关注。无人机(unmanned aerial vehicle, UAV)因其具有灵活部署、覆盖范围广的特点，因而被广泛认为可以有效辅助移动边缘计算，提高用户服务质量。集中-分布式的无人机辅助移动边缘计算网络架构将是未来通信网络的主流范式之一。通过在中心节点部署智能算法，对UAV-MEC系统内的多个智能体进行协同优化。多业务和多用户的通信网络基于网络可维护性、能效和用户体验等多个方面提出全新的网络愿景和设计原则。因此，协同优化算法的优劣需要一个仿真平台模拟现实的网络环境来评价或是验证网络的关键性能指标。  本项目拟运用NS-3和MATLAB平台。NS-3平台实现了仿真软件、虚拟机和实物节点三者融合。通过NS-3搭建现实网络环境，利用MATLAB对NS-3搭建的网络环境进行改变，使NS-3内的网络环境实现动态变化，以模拟现实的网络环境来评价或是验证网络的关键性能指标。 |
| 学生要求： | 1、可运用MATLAB、C++等语言编程  2、对最优化理论、机器学习、深度学习等理论技术有浓厚兴趣，可运用MATLAB、C++等语言编程  3、掌握通信和信号处理基本知识、熟练外文文献检索 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题二十** | |
| 指导教师： | 黄洋，邮箱：yang.huang.ceie@nuaa.edu.cn  微信：13913957644（请留言：创新项目咨询） |
| 项目名称： | 基于泛化业务模型的网络资源优化算法 |
| 项目来源： | 国家自然科学基金重点项目 |
| 项目简介： | 在当前研究中，针对不同的网络资源已经提出了各种不同的模型，在特定场景下具有较好的效果。随着通信技术与物联网设备的发展，现实中的场景变得更加繁多复杂，针对特定场景的模型将变得无法适用。因此，针对未来无线网络中的多体制设备、异构业务、多域（无线、计算、存储等）资源，亟需研究泛化业务模型。泛化业务模型将充分描述每个任务的若干子任务之间的内在关联性、相关计算资源需求以及相关无线传输资源需求等。  基于提出的泛化业务模型，本项目研究多址边缘计算网络中的资源调度优化问题。首先，需要研究相关的最优化算法或智能算法，解决无线传输、计算、缓存等网络资源的优化问题，卸载、执行运算、中继等协作操作；其次，实现泛化业务模型算法与docker融合，实现matlab编写的算法控制docker进行资源分配；最终，演示验证基于泛化业务模型的网络资源优化：在满足时间延迟的条件下，达到降低物联网设备整体能耗的目的。 |
| 学生要求： | 专业不限，具备通信或网络方面的基础知识，可快速阅读英文文献；热衷数学建模熟练运用Matlab编程。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题二十一** | |
| 指导教师： | 黄洋，邮箱：yang.huang.ceie@nuaa.edu.cn  微信：13913957644（请留言：创新项目咨询） |
| 项目名称： | 基于智能协同的空地边缘计算与仿真平台 |
| 项目来源： | 国家自然科学基金重大仪器研制项目 |
| 项目简介： | 星链卫星互联网监管有限，国内地面用户可经卫星互联网绕过国内地面网关，无监管地与境外通信，可对我国国防安全、信息安全构成严重危害。无人机因其机动性高、可自主灵活规划航迹成为搜索地面用户辐射源的优良选择。  本项目拟采用无人机搭载接收天线和频谱监测模块完成干扰源的搜索与定位。因此需要据此思路进行系统软硬件设计。同时，由于无人机的尺寸、载荷均有限，对于搜索黑广播等射频干扰源，较大尺寸的天线阵列难以安装到单架无人机上。因此本项目拟采用方向性天线进行搜索。使用方向性天线之后，需对现有的强化学习路径规划算法进行修改，设计基于方向性天线的强化学习路径规划算法。此外，强化学习算法可采用不同形式实现，如Q学习、Actor-Critic、元强化学习等，新算法的加入不仅可作为对比算法，也可作为项目的延伸拓展。 |
| 学生要求： | 无线通信、软件定义无线电、C++等；最优化理论、强化学习、深度神经网络、MATLAB语言等。 |

## 三、报名组队事宜

选题方式：团队报名或个人报名

报名提供个人简历：包含关键理论课程成绩，以往科研经历，绩点等

报名截止时间：2022年1月30日