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、国家自然科学基金重点、国防基础研究重点等项目为依托，持续提升实验室软硬件资源，搭建了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，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并结题大学生创新训练项目60余项，相关项目进一步支撑获得 “挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛全国一等奖、二等奖等，“互联网+”大学生创新创业大赛全国金奖、银奖等，全国大学生电子设计竞赛一等奖、二等奖等，省、校优秀本科毕业设计一等奖、二等奖等；国际会议“Best Paper”奖励，发表SCI/EI检索论文以及申请国家发明专利等。

## 二、课题介绍

|  |  |
| --- | --- |
| **课题一** | |
| 指导教师： | 晋本周,jinbz@nuaa.edu.cn |
| 项目名称： | 美装备体系知识图谱构建 |
| 项目来源： | 科研项目 |
| 项目简介： | 基于美海上编队的典型战编、载荷数据，包括编队中的水面平台、水下平台、空中平台、传感器载荷、武器系统等，构建美军海战场装备体系知识图谱的构建，并具备开放式接口。研究基于知识图谱的编队装备作战能力分析算法，完成美海上编队体系作战能力分析、展示。 |
| 学生要求： | 具有一定的编程能力优先(python、matlab)  能够保障时间投入 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题二** | |
| 指导教师： | 晋本周, jinbz@nuaa.edu.cn |
| 项目名称： | 分布式信息融合关键技术 |
| 项目来源： | 科研项目 |
| 项目简介： | 对分布式传感器获取的信息进行融合，包括时间、空间配准，点航迹关联、管理等。 |
| 学生要求： | 具有较好的数学基础优先。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题三** | |
| 指导教师： | 李建峰，张慧，lijianfeng@nuaa.edu.cn |
| 项目名称： | 无人机信号测向与识别 |
| 项目来源： | 纵向-基础研究重点项目 |
| 项目简介： | 近年来，无人机在各行各业得到越来越广泛的应用，但随着而来的监管问题也日趋严重，黑飞无人机影响民航、高铁等运营事件屡有发生。本项目通过对无人机信号进行侦测，及时发现黑飞无人机，并对其进行测向与识别，引导后续公安部分反制措施。 |
| 学生要求： | 对信号有一定认识；  有一定数学、几何基础;  熟悉Matlab等处理工具。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题四** | |
| 指导教师： | 李建峰，张慧，lijianfeng@nuaa.edu.cn |
| 项目名称： | 基于地面非合作信号的无人机自定位技术研究 |
| 项目来源： | 纵向-前沿探索项目 |
| 项目简介： | 无人机能高效的执行各类任务的一项前提是精准的自身定位，其主要依赖于北斗、GPS等卫星定位系统，但由于卫星信号较弱，极易受到遮挡和干扰，性能无法保证，因此研究基于地面其他信号的自定位具有实际意义。项目研究基于已有地面信号，通过非合作处理方式完成自身准确定位。 |
| 学生要求： | 对信号有一定认识；  有一定数学、几何基础；  熟悉Matlab等处理工具。 |
|  | |
| **课题五** | |
| 指导教师： | 张小飞教授，zhangxiaofei@nuaa.edu.cn,13951008301 |
| 项目名称： | 阵列天线面阵下的二维测向技术研究 |
| 项目来源： | 国家自然科学基金 |
| 项目简介： | 考虑均匀面阵由个阵元构成，相邻阵元之间的间距为。假设该阵列接收到个远场不相关信号，第个信号的空间角记作，和分别为俯仰角和方位角。研究阵列天线面阵下的二维测向技术，如二维MUSIC,二维ESPRIT算法等。 |
| 学生要求： | 熟悉MATLAB软件 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题六** | |
| 指导教师： | 张小飞教授，zhangxiaofei@nuaa.edu.cn,13951008301 |
| 项目名称： | 互质阵列中测向技术 |
| 项目来源： | 国家自然科学基金 |
| 项目简介： | 互质阵列是近年来提出的一种新型空间稀疏采样阵列结构。相比于要求阵元间距小于载波半波长的传统均匀阵列而言，互质阵具有更大的阵元间距和更灵活的阵列结构，因此能以相同数量的阵元获得更大的阵列孔径、更高的空间自由度和更弱的互耦效应，从而大幅提升可识别信源数、测向精度与角度分辨率。本项目开展互质阵列中信源定位技术的研究，创新现有的互质阵列结构和基于虚拟化的信源定位方法。 |
| 学生要求： | 熟悉MATLAB软件 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课题七** | | | | | |
| 指导教师： | 徐帆 副教授，xufan@nuaa.edu.cn | | | | |
| 项目名称： | 基于深度学习的道路视频目标检测算法 | | | | |
| 项目来源： | 校企合作项目 | | | | |
| 项目简介： | 随着智能交通技术的兴起，开发车辆目标智能检测方法成为研究热点之一。目前，深度学习技术已经在图像视觉领域取得成功的应用。然而，基于深度学习的道路车辆检测方法依然存在诸多挑战，例如小目标车辆、雨零天气造成模糊等。  本项目拟设计有效的深度学习目标检测算法，用于道路视频车辆的实时视频监测，并对视频设备进行调度用于对局部目标的锁定。将各种技术结合成一套综合管理的软件系统，可有效应用于实际道路的检测环境中。 | | | | |
| 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。 | |
| 道路数据集制作和整理 | | 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。 | |
| **课题八** | | | | | |
| 指导教师： | 徐帆 副教授，xufan@nuaa.edu.cn | | | | |
| 项目名称： | 基于深度学习的三维点云超分辨率技术研究 | | | | |
| 项目来源： | 国家自然基金项目 | | | | |
| 项目简介： | 随着人脸识别、自动驾驶的发展，点云在涉及形状数字化和重建的许多应用中的需求越来越普遍，人们需要高质量的点云数据。通过点云超分辨率技术可以提高点云数据的分辨率，生成更密集、更均匀的点云，从而能够提高后续点云分类或点云分割等任务的性能，具有重大的研究意义和应用前景。  本项目拟定的技术方案路线：利用深度学习强大的数据驱动的能力，学习从稀疏点云到密集点云的复杂映射关系，开发一种三维点云超分辨率网络架构，用于对稀疏、不均匀的点云进行上采样，得到具有所需分辨率要求的密集点云，同时具有良好的视觉效果。 | | | | |
| 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。 |
| 三维点云超分辨率数据集制作和整理 | 1 | | | 动手能力强，对三维模型进行三维点云超分辨率数据集制作与整理用于算法开发。 |
| 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。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题九** | |
| 指导教师： | 林志鹏，朱秋明，linlzp@nuaa.edu.cn |
| 项目名称： | 多无人机协同三维频谱态势重构研究 |
| 项目来源： | 国家自然科学基金重大科研仪器研制项目 |
| 项目简介： | 电磁频谱空间是国家战略空间，本项目针对当前电磁频谱监测、管控和对抗从陆域向空域延伸的巨大挑战，开展多无人机协同场景的三维频谱态势重构研究。本项目深入研究多机协同的空间频谱观测机理和态势重构技术，有望攻克协同广域监测、频谱精确重构等关键技术，实现三维空间电磁频谱态势的快速监测认知。 |
| 学生要求： | 通信学科相关专业大二大三学生，专业基础扎实，科研兴趣浓厚，有良好的发现问题、解决问题的能力以及团队协作意识。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题十** | |
| 指导教师： | 贾子晔，jiaziye@nuaa.edu.cn |
| 项目名称： | 星机协同的边缘计算卸载算法研究 |
| 项目来源： |  |
| 项目简介： | 在空天地一体化网络的大背景下，针对地面用户计算卸载的需求，利用无人机平台以及卫星平台实现多层计算卸载服务，并保障用户的QoS需求。需要考虑卫星和无人机的动态性，设计稳定高效的卸载算法，并完成实验验证。 |
| 学生要求： | 具有英文读写能力，算法设计编程实现能力。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题十一** | |
| 指导教师： | 贾子晔，董超，jiaziye@nuaa.edu.cn |
| 项目名称： | 基于ADS-B信息的无人机安全航迹规划算法研究 |
| 项目来源： |  |
| 项目简介： | 无人机配备ADS-B IN以及ADS-B OUT设备后，可以获取周围飞行器的位置信息，从而对自身飞行路径进行安全性规划。项目需要无人机在线处理收到的ADS-B信息进行处理，并且做出路径规划决策算法，实现无人机安全飞行。 |
| 学生要求： | 具有英文读写能力，算法设计编程实现能力。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题十二** | |
| 指导教师： | 屈毓锛，13814512586，quyuben@nuaa.edu.cn |
| 项目名称： | 面向无人机协同智能计算的国产AI芯片性能测试与分析 |
| 项目来源： | 教师纵向课题 |
| 项目简介： | 无人机在军事和民用方面都具有广泛的应用前景，同时，无人机执行各种任务越来越智能化，这依赖于人工智能、机器学习等在无人机机载嵌入式计算机上的部署，目前，急需适合于资源相对受限的边缘人工智能（AI）芯片硬件支持。目前大部分无人机都搭载英伟达等国外品牌嵌入式AI计算机，但随着国外对我国的芯片限令愈见严格，我国无人机的未来发展必将受限于机载芯片，因此，未来无人机系统的发展只能依赖本土企业，无疑产生了推进国产化替代的迫切需求。本项目将基于华为、百度、寒武纪、地平线等国产企业推出的边缘AI芯片，评估测试无人机典型应用智能算法的性能，同时与英伟达等国外企业的边缘AI芯片产品进行对比分析，为下一步无人机机载嵌入式计算机国产化替代奠定坚实基础。 |
| 学生要求： | 1、学生需求：  1）典型人工智能算法在嵌入式上的开发，2名，具备一定的实践、分析、总结能力；  2）国内边缘AI芯片调研，1名，具备一定的信息检索能力；  3）无人机平台操控，2名，具备一定的无人机操作使用能力。  2、对人工智能、嵌入式软硬件开发有兴趣。  3、必修课绩点最好在3.6以上。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题十三** | |
| 指导教师： | 冯斯梦，simeng-feng@nuaa.edu.cn |
| 项目名称： | 基于自由空间光的无人机中继航机规划 |
| 项目来源： | 纵向科研项目 |
| 项目简介： | 在频谱拒止情况下，搭建基于自由空间光的中继传输系统，利用无人机作为中继节点，设计相应的航机规划算法，重建地面收发两端大容量传输链路。 |
| 学生要求： | 对通信感兴趣，熟练使用Matlab等编程工具 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题十四** | |
| 指导教师： | 冯斯梦，simeng-feng@nuaa.edu.cn |
| 项目名称： | 无人机通导协同航迹规划算法 |
| 项目来源： | 纵向科研项目 |
| 项目简介： | 在受灾区域地面移动网络基础设施无法提供通信、导航服务时，可利用无人机灵活部署特性，重建灾区移动通信。然而通信与导航对于无人机位置的选取存在博弈特性，因此，需要研究无人机通导协同的航迹规划算法，实现目标区域通信、导航的双重增强。 |
| 学生要求： | 对算法设计感兴趣，熟练使用Matlab等编程工具。 |