**“泛在操作系统及生态构建研究”专项项目指南**

　　随着全球新一轮信息技术的快速发展，人机物互联成为未来信息技术的典型应用场景。继主机操作系统、个人计算操作系统（桌面操作系统）、移动操作系统之后，泛在操作系统新形态正在兴起，有望成为系统软件创新研发和生态构建的热点。为推动我国新时期系统软件自主发展，国家自然科学基金委员会信息科学部设立“泛在操作系统及生态构建研究”专项项目。

　　一、科学目标

　　瞄准国家在操作系统及其生态上的重大战略需求，探索面向泛在计算场景的操作系统新理论及其软件定义新方法，力争形成泛在操作系统基础理论、方法技术与生态构建的有机体系。

　　二、拟资助研究方向

　　本专项项目针对人机物融合的泛在计算环境带来的资源异构多样性和交互开放不确定性，探索泛在操作系统的结构模型与行为机理，构建包括泛在资源管理、轻量级虚拟化、感联知控共性框架、泛在应用支撑、全栈性能优化等在内的关键技术体系，并在工业互联网等典型场景中进行应用验证。本专项项目涉及以下挑战性问题。

　　1.人机物融合泛在计算场景的典型特征包括应用场景复杂多样、泛在资源海量异构，要求操作系统具有灵活多变的系统结构。建立面向泛在计算环境的新型操作系统基础理论与架构，提出基于软件定义的操作系统构造方法，可以为泛在操作系统的设计与实现奠定基础。

　　2.人机物融合场景催生了很多数据驱动的跨域应用，操作系统面临着灵活进行数据的冷热迁移并实现跨域低延迟访存等挑战，需要新型内存系统的支撑。通过硬件资源虚拟化和系统软件平台化的方式构建泛在内存系统，一体化高效管理异构内存和存储资源，实现泛在操作系统支持下的高可靠数据存储和访问。

　　3.人机物融合泛在计算环境既包括各种处理器、存储器，也包含种类多样、性能功耗受限的传感器与执行器等其他硬件设备。探索泛在操作系统异构硬件的资源抽象方法，构建异构硬件资源的通用接入与驱动框架，建立通用驱动模型，使泛在操作系统能有效支持硬件设备能力的演化，并进行设备资源能力动态接入/移出等管理。

　　4.人机物融合泛在计算环境扩展了人机交互空间和交互模式，如何对多模式人机交互进行抽象，提出便于操作系统实现的简单交互指令集是一个全新的需求。建立人机交互的行为抽象、结构化描述、多模态感知与理解模型和方法，构建自然高效的泛在交互指令集，通过可量化的系统调度和资源整合，使泛在操作系统在满足个性化需求的同时实现交互性能与系统成本的最优化。

　　5.人机物融合泛在计算使得泛在操作系统生态的构建面临边界开放、社会技术和信息物理融合的挑战，汇聚众多跨界涉众、管理不同类型开源制品、维护健康生态是泛在操作系统生态构建的主要难点。建立泛在操作系统开发的群体智能融合模型、开源生态社区运行和演化及安全治理机制、供应链安全评估和动态预警模型等，有望形成群智驱动、开源创新、持续演化的新型操作系统生态。

　　围绕上述科学目标和问题，本专项项目拟重点支持以下研究方向：

　　（1）泛在操作系统的理论基础、构造方法和运行机制；

　　（2）数据驱动的泛在存储虚拟化方法和管理机制；

　　（3）泛在操作系统异构硬件的资源抽象与融合管理；

　　（4）泛在操作系统的多模态协同人机交互；

　　（5）泛在操作系统开源生态构建、治理及安全评估。

　　三、2021年度资助计划

　　拟针对上述研究方向择优资助4-5项重点支持项目和10项左右培育项目。重点支持项目直接费用平均资助强度为250万元/项，资助期限为3年，申请书中研究期限应填写“2022年1月1日-2024年12月31日”；培育项目直接费用平均资助强度为50万元/项，资助期限为2年，申请书中研究期限应填写“2022年1月1日-2023年12月31日”。

　　四、申请要求及注意事项

　　（一）申请要求

　　1. 本专项要求坚持问题导向，强化需求牵引，鼓励与国内相关行业企业合作，促进研究成果推广应用。

　　2. 项目申请人根据本指南发布的研究方向选择相应的研究主题。本专项倡导项目产出成果开源共享，并注重对操作系统开发及生态构建的实质性促进和贡献。

　　3. 请在申请书正文“（三）其他需要说明的问题”中的“4.其他”部分回答以下六个问题（总字数限800字以内）：（1）该项目要做什么？请用大同行能理解的语言进行表述。（2）目前的研究方法有哪些局限性？（3）本项目的研究方法有什么独特之处，为什么能成功？（4）谁关心该项目取得的成果？（5）项目预期成果对该领域的推动作用是什么？（6）在项目中期检查和结题审查时，如何评估该项目是否达到预期目标？

　　4. 项目申请人应具有高级专业技术职务（职称）或者具有博士学位。在站博士后研究人员、正在攻读研究生学位以及无工作单位或者所在单位不是依托单位的人员不得作为申请人进行申请。

　　（二）限项申请规定

　　1. 本专项项目从申请开始直到自然科学基金委作出资助与否决定之前，不计入申请和承担总数范围；获资助后计入申请和承担总数的范围。

　　2.申请人和主要参与者只能申请或参与申请1项本专项项目。

　　3.申请人同年只能申请1项专项项目中的研究项目。

　　（三）申请注意事项

　　1.请申请人于2021年10月11日16时前填写回执（见附件）并发送至邮箱jisuanji@nsfc.gov.cn，信息科学部将根据回执情况适时组织指南解读。

　　2.申请书接收时间为2021年10月27日-11月1日16时。

　　3.本专项项目申请书采用在线方式撰写。具体要求如下：

　　（1）申请人在填报申请书前，应当认真阅读本项目指南和《2021年度国家自然科学基金项目指南》的相关内容，不符合项目指南和相关要求的申请项目不予受理。

　　（2）申请人应针对本指南中拟资助的研究方向具体阐述拟开展的研究内容、方案及预算，并需要在项目摘要的第一句写明申请项目所对应的本指南所列研究方向。

　　（3）申请人登录科学基金网络信息系统https://isisn.nsfc.gov.cn/（没有系统账号的申请人请向依托单位基金管理联系人申请开户），按照撰写提纲及相关要求撰写申请书。

　　（4）申请书中的资助类别选择“专项项目”，亚类说明选择“研究项目”，附注说明选择“科学部综合研究项目”，申请代码1选择“F0202”，申请代码2根据项目研究所涉及的领域自行选择相应申请代码。以上选择不准确或未选择的项目申请不予受理。

　　（5）本专项项目的合作研究单位数合计不得超过2个；主要参与者必须是项目的实际贡献者。

　　（6）申请书应突出有限目标和重点突破，明确对实现本专项项目总体目标和解决核心科学问题的贡献。如果申请人已经承担与本专项项目相关的其他科技计划项目，应当在申请书正文的“研究基础与工作条件”部分论述申请项目与其他相关项目的区别与联系。

　　（7）申请人应当认真阅读《2021年度国家自然科学基金项目指南》申请规定中预算编报要求的内容，认真如实编报项目预算，依托单位要按照有关规定认真进行审核。

　　（8）本专项项目实行无纸化申请，申请人完成申请书撰写后，在线提交电子申请书及附件材料。依托单位只需在线确认电子申请书及附件材料，无须报送纸质申请书，但应对本单位申请人所提交申请材料的真实性和完整性进行认真审核，在项目申请接收截止时间（2021年11月1日16时）前通过信息系统逐项确认提交本单位电子申请书及附件材料；在截止时间后24小时内在线提交本单位申请项目清单。项目获批准后，依托单位将申请书的纸质签字盖章页装订在《资助项目计划书》最后，在规定的时间内按要求一并提交。

　　4.本专项项目咨询方式：

　　国家自然科学基金委员会信息科学部二处

　　联系人：吴国政, 赵瑞珍

　　联系电话： 010-62327929, 010-62327967

　　电子邮件：wugz@nsfc.gov.cn, zhaorz@nsfc.gov.cn

　　附件：专项项目申请回执