

题目编号：XH-202606

面向云边协同场景的分布式人工智能 感知与决策关键技术研究 比赛方案

一、发榜单位

山东浪潮数据库技术有限公司

二、题目名称

面向云边协同场景的分布式人工智能感知与决策关键技术研究

三、题目介绍

随着新一代信息技术的飞速发展，云计算与边缘计算的深度融合正成为推动各行业数字化转型的关键支撑。在工业互联网、智慧城市及能源互联网等国家重点战略领域，海量终端设备的接入引发了感知数据呈现爆发式增长。这种“云+边+端”的泛在计算架构，不仅是构建数字经济基础设施的关键支撑，更是通过全域实时感知与全局协同调度，成为推动社会治理精细化与工业制造智能化的重要基石。

然而，在实际应用中，传统的以云端为中心的集中式人工智能处理模式正面临严峻挑战。在工业制造、智慧城市、能源调度等典型场景中，感知数据具有高度分散、实时性强等特征。单纯依赖云端处理，不仅会因海量数据上传引发网络带宽压力与传输时延瓶颈，难以满足强实时的

业务响应需求；同时，在面对网络波动或通信中断时，边缘设备往往因缺乏本地自治能力而陷入瘫痪，严重威胁业务的连续性与安全性。此外，边缘设备与云端服务器之间显著的算力差异，如何实现模型在不同算力节点间的合理划分、推理任务的动态调度以及决策逻辑的一致性协同，已成为制约人工智能系统从“单点智能”迈向“全局智能”的关键技术难题。因此，在受限动态的网络与计算资源条件下，如何打破边缘侧的“数据孤岛”，在保障实时性的同时实现多源信息的全局综合分析与优化决策，已成为亟待解决的关键问题。

本题目聚焦“分布式感知+云边协同推理+全局优化决策”技术体系，要求参赛团队针对数据分布分散、算力资源异构、决策时效性高的复杂环境，构建一套可扩展、高鲁棒的云边协同人工智能系统。参赛者需突破传统集中式架构的局限，探索感知、推理与决策在云端与边缘侧的合理分工，实现以下核心功能：

边缘实时感知与轻量化推理：在算力受限的边缘侧设备上，实现对多源异构数据（如视频流、传感器数据）的实时预处理与特征提取，基于国产开源全量大模型（如DeepSeek）压缩构建可在边侧信创环境流畅部署的轻量大模型，支持对局部态势的毫秒级感知与初步决策，确保在离线或弱网环境下的业务基本可用性；

云边协同推理与任务调度：深度挖掘“边缘轻量模型”与“云端全量大模型”间互补优势，构建模型级交互与协

同推理框架，具备对网络波动及任务复杂度的多维感知能力，通过在线调度机制为任务动态寻优最佳计算路径，支持不确定性（如非平稳负载、网络异常）感知与策略调整，在保障推理准确性的同时，显著降低时间和资源成本；

全局决策优化与一致性保障：依托云端全量大模型的跨域认知能力，构建模型分发与更新机制，通过云端全局数据分析，制定长周期模型优化更新机制，并将更新后的模型参数或决策逻辑按需同步至边缘侧，解决边缘侧“局部贪婪”决策与系统“全局最优”目标间的冲突。

本题研究成果可应用于对实时性、协同性和可靠性要求较高的云边协同智能场景，包括但不限于以下方向：

1. 工业制造领域：在生产线质量检测、设备状态监测等场景中，通过边缘侧快速感知与初步判断，结合云端全局分析，实现生产过程的智能优化与风险预警；

2. 智慧城市领域：在交通管理、城市运行监测等应用中，通过多边缘节点协同感知和云端统一分析，提高城市管理的响应效率和整体协同性；

3. 能源与基础设施领域：在电力、能源设施运行监控等场景中，实现对设备运行状态的实时分析和综合评估，提升系统安全性与运行效率。

参赛团队可结合具体应用方向，通过仿真、实验或原型系统等方式，对所提出的云边协同感知与决策方法进行验证，体现其在实际场景中的应用潜力。

四、参赛对象

学生赛道：026 年 6 月 1 日以前正式注册的国内全日制非成人教育的普通高等学校在校专科生、本科生、硕士和博士研究生（不含在职研究生），以及全日制职业教育本科、高职高专在校学生，可通过学生赛道申报作品参赛。

高校青年教师在指导学生参赛的同时不得以参赛人员身份参加同一选题比赛。

参赛以团队或个人形式均可，每个团队不超过 10 人，每件作品可由不超过 3 名指导教师进行指导。可跨专业、跨学校、跨地域组队，但同一团队所有成员均应符合学生赛道身份要求。每件作品只可由 1 所高等院校或科研院所作为参赛主体提交申报。

五、答题要求

（一）提交材料

参赛者需提交作品报告、作品运行效果视频、代码与数据（可执行代码/源代码等）及其他佐证材料（若有），并可接受发榜单位的线上答辩。

（二）核心指标要求

云边协同技术效果：针对毫秒级任务需求，边侧轻量模型在数学、代码、自然语言推理等任务上，保持 80%-90%的满血大模型能力，TTFT 减少 75%，单次推理的内存占用 $\leq 1.5\text{GB}$ ，同时云边协同网络波动期间的基本业务功能保持率 $\geq 90\%$ 。

方案完整性与可扩展性：在至少 2 类差异明显的场景（如高实时性的工业检测、广域覆盖的交通监控、分布式聚合的虚拟电厂等）中部署，平均端到端时延应控制在 0.2s 以内。

系统稳定性与一致性：在存在重叠感知区域或关联任务的多个边缘节点间，产生决策冲突的比例 $\leq 5\%$ ，冲突解决成功率 $\geq 90\%$ 。

（三）提交规范

申报作品统一打包压缩提交，压缩包命名：申报人所在单位-申报人姓名-作品名称-联系电话。

六、作品评选标准

采用百分制评审，作品评审将围绕云边协同人工智能感知与决策主题，从技术效果、方案设计、系统稳定性和应用价值等方面进行综合评价。评审过程中注重定量指标与定性判断相结合，重点考察作品在云边协同场景下的实际效果。

1. 云边协同技术效果（40 分）

重点考察云边协同机制在性能与效果上的改进情况，要求提供可量化结果。

（1）实时性改进（15 分）

是否通过实验或仿真数据，量化展示云边协同方案在响应时延方面相对于基准方案（如集中式或单边缘方案）的改进效果。

评价参考：端到端响应时延、处理延迟的相对降低比例或性能提升幅度。

（2）感知与决策效果（15 分）

是否对感知精度、决策准确性或任务完成效果进行量化评估，并与基准方案进行对比。

评价参考：准确率、召回率、F1 值、任务收益等指标的相对变化情况。

（3）资源与通信效率（10 分）

是否通过量化结果体现边缘侧处理对云端计算负载或数据传输压力的缓解效果。

评价参考：数据上传量、带宽占用、计算资源使用率的相对变化。

2. 方案完整性与可扩展性（25 分）

重点考察技术方案的整体设计质量。

（1）方案完整性（15 分）

是否形成完整的云边协同感知与决策方案，系统结构清晰，功能划分合理。

（2）可扩展性与适应性（10 分）

是否说明方案在节点规模变化或应用场景变化时的适应能力，可通过定性描述或简单量化结果体现。

3. 系统稳定性与一致性（20 分）

重点考察作品在复杂分布式环境下的稳定运行能力。

（1）稳定性表现（10 分）

是否通过实验、仿真或分析，量化展示系统在网络波动、节点差异等条件下的运行表现。

评价参考：成功率、可用性比例或性能波动范围。

（2）决策一致性（10 分）

是否对多节点或多决策单元之间的一致性进行量化说明。

评价参考：冲突发生次数、一致性达成比例或决策偏差情况。

4. 创新性与应用价值（15 分）

重点考察方案的创新程度和应用潜力。

（1）创新性（10 分）

是否提出具有一定创新性的云边协同方法或机制，并能清晰说明其优势。

（2）应用价值（5 分）

是否结合实际应用场景，说明方案的应用可行性和推广潜力。

七、作品提交时间

2026 年 5 月至 9 月上旬，各参赛团队选择榜单中的题目开展研发攻关。

2026 年 8 月 31 日 23:59 前，各参赛团队通过邮件方式完成作品提交，具体要求本方案第八点第（二）款，并严格遵照发榜单位明确的提交规范执行。

2026 年 10 月中旬，由发榜单位完成初审，确定入围终审擂台赛的晋级作品和团队。

2026 年 10 月中下旬至终审擂台赛前，中国青基会平安励志计划将发挥资源优势，组织专家团队，为晋级作品和团队提供帮助和指导，帮助各晋级团队完善作品，冲刺攻关参加终审擂台赛，角逐“擂主”。

2026 年 11 月，组织终审擂台赛，角逐“擂主”。

八、参赛报名及作品提交方式

（一）报名方式

1. 参赛选手登录“挑战杯”官网 www.tiaozhanbei.net，在“揭榜挂帅”擂台赛报名入口注册账号，登录大赛申报系统在线填写报名信息。报名信息提交后，下载打印系统生成的报名表。

2. 申报人在报名表对应位置加盖所在学校或所在单位公章。

3. 将盖章版报名表扫描件上传至报名系统，等待系统审核。请参赛选手注意查看审核状态，如审核不通过，需重新提交。

4. 系统开放报名时间为 2026 年 5 月 30 日—6 月 30 日，逾期后系统将自动关闭报名功能。

（二）作品提交方式

请已在官网报名成功的团队，于 8 月 31 日前将盖章的参赛申报表 pdf、作品所有相关材料发送至发榜单位邮箱 wangqun@inspur.com。邮件主题与压缩包命名规则：学校-姓名-作品名-联系电话。提交具体作品时，务必一并提交 1 份报名系统中审核通过的参赛报名表（所有信息与系统中

填报信息保持严格一致)。以上材料无需在“挑战杯”官网提交。

九、赛事保障

本单位将为参赛选手提供必要的指导与支持，保障课题研究的顺利开展。在课题实施过程中，将通过交流研讨、技术答疑等方式，对研究方向理解、应用场景分析等方面给予指导建议；根据实际情况，提供相关背景资料或研究参考信息，帮助参赛团队更好理解云边协同场景下的实际问题。同时，鼓励参赛团队结合自身条件开展研究和验证工作，推动研究成果的展示与交流。

十、设奖情况及奖励措施

(一) 设奖情况

本题赛道为学生赛道，拟评“擂主”1个，特等奖、一等奖、二等奖、三等奖各5个，最终授奖数量由发榜单位视作品申报数量和质量情况报组委会同意后动态调整。

(二) 奖励措施

本题共设5级奖项：“擂主”、特等奖、一等奖、二等奖、三等奖，奖金金额分别为：10万元、2万元、1万元、0.5万元、0.2万元，以上均为提供给获奖团队的税后奖励。

(三) 奖金发放方式

比赛结束后，由比赛专班与获奖团队联系，收集银行卡信息，1个季度内将奖金一次性发放至指定银行卡。

十一、比赛专班联系方式

1. 专家指导团队

顾问专家：金老师

联系电话：15628776777

顾问专家：林老师

联系电话：18811226033

2. 赛事服务团队

联络专员：王老师

联系电话：18654565200

联络专员：赵老师

联系电话：13399579966

3. 联系时间

比赛期间工作日 9:00-17:00

附：发榜单位简介

山东浪潮数据库技术有限公司成立于 2022 年 12 月，是浪潮集团基础软件核心产业单位，以分布式多模数据库 **KaiwuDB** 为核心，面向数字能源、工业互联网、政府、应急管理等领域，构建“数据库+”产业生态，提供数据底座、软硬件产品与行业解决方案。

公司为山东省专精特新中小企业、平台经济重点企业，建有山东省软件工程技术中心、山东省数字经济产业创新中心、济南市重点实验室 7 个省级/市级创新平台，通过四大国际管理体系认证，获评国家级产学研合作创新示范企业。

产品竞争力突出，**KaiwuDB** 连续 3 年入选 **Gartner** 中国数据与 AI 技术成熟度曲线报告，**BenchANT** 国际时序数据库性能测试全球第一，墨天轮国产时序数据库流行度全国第二；**KWDB** 于 2024 年开源，为开放原子开源基金会首个分布式多模数据库项目，社区 **Star** 超 1600、成员近 1500 人，完成 146 款国产生态产品适配。已在重工、能源、电力工业互联网等落地，打造 **SCADA** 升级、超级工厂能源管控、高光伏渗透率台区、风电数据库替换、城市大数据平台等标杆案例，助力行业数字化转型与国产基础软件自主可控。

科研与产业成果丰硕，承担省新旧动能转换重大攻关、市“揭榜挂帅”等重点项目；获山东省科技进步一、二等奖、首版次高端软件、场景创新标杆案例、中国好技术等多项荣誉；与西电、中石油、华东师大等共建实验室与联合攻关，产学研活动超 20 场。