

题目 25:

# **“基于信创平台（银河麒麟操作系统）的智能调优软件”比赛方案**

（麒麟软件有限公司）

## **一、组织单位**

麒麟软件有限公司

## **二、题目名称**

基于信创平台（银河麒麟操作系统）的智能调优软件

## **三、题目介绍**

### **（一）题目背景**

随着国产操作系统在各行业的普及，操作系统对信创产业发展的重要性不言而喻，无论是大数据、区块链、云计算还是火遍全球的人工智能，操作系统都是这些产业发展的核心和基础。

国产操作系统由于发展时间较短，在实际运用于生产环境时，必须进行合理的系统调优才能产出最佳实践，调优有助于提高操作系统的性能和可维护性，增加上下游生态的兼容性，降低运维成本。

在调优过程中，需要从实际应用出发，满足不同场景的特定需求，对不同场景采取不同的性能调优策略，以期达到最佳性能实践，这样就增加了调优的复杂程度，对技术人员要求高，

识别瓶颈困难等。而智能调优运用人工智能技术，实现自动调优，即提高了效率，又节约了成本，是未来的发展趋势。

## （二）题目内容

出题目的是基于国产硬件、国产操作系统、相关场景应用，借助 AI 技术，实现自动识别瓶颈、智能化分析及调优；

提供智能调优软件，包含以下功能：

1. 采集关键系统性能指标（包含 CPU、内存、磁盘、网络、软硬件配置等），分析采集数据，形成资源链条，自动识别系统瓶颈，进行系统参数及应用参数自动调优，实现性能提升；

2. 调优可视化，直观展示性能调优全链路信息，包含重点数据、瓶颈指标、分析过程、调优手段、性能提升幅度等，支持人机交互，支持集群调优；

3. 自动识别场景、业务类型、数据量，至少覆盖系统基础性能测试、数据库场景、分布式存储 ceph 场景，根据识别结果，利用 AI 分析法进行场景化分析调优并快速完成参数最优配置；

4. 基于 eBPF 实现 IO 栈各个阶段的数据统计及分析，基于火焰图实现 CPU 数据统计与分析；

5. 亲和性自动调整，识别存在较多跨 NUMA 内存访问的场景，自动迁移进程/线程/内存，减少内存访问延迟。

## 四、参赛对象

2024 年 6 月 1 日以前正式注册的全日制非成人教育的各类高等院校在校专科生、本科生、硕士研究生（不含在职研

究生)均可申报作品参赛,以个人或团队形式参赛均可,每个团队不超过10人(含作品申报者),每件作品可由不超过3名教师指导完成。可以跨专业、跨校、跨地域组队。

本校硕博连读生(直博生)若在2024年6月1日以前未通过博士资格考试的,可以按研究生学历申报作品。没有实行资格考试制度的学校,前两年可以按硕士学历申报作品。本硕博连读生,按照四年、两年分别对应本、硕申报,后续则不可申报。

毕业设计和课程设计(论文)、学年论文和学位论文、国际竞赛中获奖的作品、获国家级奖励成果(含本竞赛主办单位参与举办的其他全国性竞赛的获奖作品)等均不在申报范围之列。

每件作品仅可由1所高校推报,高校在推报前要对参赛团队成员及作品进行相关资格审查。

每所学校选送参加专项赛的作品数量不设限制,但同一作品不得同时参加第十九届“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛主体赛事自然科学类学术论文、哲学社会科学类调查报告、科技发明制作作品评比。

## **五、答题要求**

1. 参赛作品均要求使用正版软件完成(开发所使用软件不可为破解版,主办方提供相应的环境资源等服务),开发语言建议Python,需要能够在银河麒麟操作系统下正常运行。

2. 需要提供具体的软件架构设计和算法描述，参赛者需自行组织对软件架构设计合理性的评估，具体包括作品设计报告、测试报告和使用说明等文档，以及作品的源代码、可执行程序。作品相关文档至少包括以下内容：

- (1) 技术设计方案，功能、指标、实现原理、软件流程等；
- (2) 测试验证方案，测试数据、结果分析、实现功能、特性等；
- (3) 其他，除上述规定文档以外的其他作品相关资料。

## 六、作品评选标准

1. 初评：评审按照下述评审表内容，以 100 分制进行打分，给出各参赛作品分数，根据分数决定最终复评答辩的参赛队。

(1) 采集关键系统性能指标（包含 CPU、内存、磁盘、网络、软硬件配置等），分析采集数据，形成资源链条，自动识别系统瓶颈，进行系统参数及应用参数自动调优，实现性能提升；总分值 25 分；

- ① 采集指标的完整性，具备得 5 分；
- ② 数据分析的准确性，具备得 5 分；
- ③ 瓶颈识别的准确性，具备得 5 分；
- ④ 自动调优的完整性，具备得 5 分；
- ⑤ 性能提升效果优异，具备得 5 分；

(2) 调优可视化，直观展示性能调优全链路信息，包含重点数据、瓶颈指标、分析过程、调优手段、性能提升幅度等，支持人机交互，支持集群调优；总分 20 分。

- ① 可视化完整且简洁美观，具备得 5 分；
- ② 可视化准确性，具备得 5 分；
- ③ 支持人机交互且合理，具备得 5 分；
- ④ 支持集群调优，具备得 5 分；

(3) 自动识别场景、业务类型、数据量，至少覆盖系统基础性能测试、数据库场景、分布式存储 **ceph** 场景，根据识别结果，利用 **AI** 分析法进行场景化分析调优并快速完成参数最优配置；总分 25 分。

- ① 支持自动识别场景，具备得 5 分；
- ② 支持基础性能调优，具备得 5 分；
- ③ 支持数据库场景调优，具备得 5 分；
- ④ 支持分布式存储场景调优，具备得 5 分；
- ⑤ 最佳参数配置的准确性，具备得 5 分；

(4) 基于 **eBPF** 实现 **IO** 栈各个阶段的数据统计及分析，基于火焰图实现 **CPU** 数据统计与分析；总分 10 分。

- ① 运用 **eBPF** 技术实现 **IO** 统计，具备得 5 分；
- ② 运用火焰图实现 **CPU** 统计，具备得 5 分；

(5) 亲和性自动调整，识别存在较多跨 NUMA 内存访问的场景，自动迁移进程/线程/内存，减少内存访问延迟；总分 10 分。

① 支持亲和性自动调整且准确，具备得 10 分；

(6) 所选用技术的先进性、创新性、难易程度等；总分 10 分。

① 架构合理，具备得 3 分；

② 前沿技术，具备得 2 分；

③ 性能提升效果，具备得 3 分；

④ 应用价值，具备得 2 分；

2. 复评：参赛队按照顺序进入答辩环节，评委对参赛作品的设计新颖性（10 分）、软件功能实现方案设计完整（50 分）、性能调优达成度（10 分）、应用价值（10 分）和参赛队答辩表述能力等综合因素（20 分），以 100 分制进行打分，根据分数决定决赛名次。在作品答辩时需要向评委说明作品设计方案、作品实现技术等内容。

## 七、作品提交时间

2024 年 4 月-8 月，各参赛团队选择榜单中的题目开展研发攻关，各高校“挑战杯”竞赛组织协调机构要积极组织学生参赛，安排有关老师给予指导，为参赛团队提供支持保障。

8 月 1 日前，各参赛团队向组委会提交作品，具体提交要求详见作品提交方式。

## 八、参赛报名及作品提交方式

### 1. 网上报名方式

(1) 请参赛同学通过 PC 电脑端登录报名网站（<https://fxyh-t.bocmartech.com/jbgs/#/login>），在线填写报名信息。

(2) 报名信息提交后，请将系统生成报名表下载打印，根据提示，由申报人所在学校的学籍管理部门、院系、团委等部门分别进行审核（需严格按照要求在指定位置完成签字和盖章）。

(3) 将审核通过的报名表扫描件上传系统，等待所在学校及发榜单位审核。

(4) 请参赛同学注意查看审核状态，如审核不通过，需重新提交。具体操作流程详见报名网站《操作手册》。

### 2. 具体作品提交方式

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）。

请参赛团队将作品文档和源代码等材料打包发至邮箱 [wangyu1@kylinos.cn](mailto:wangyu1@kylinos.cn)，并将作品保存至 U 盘邮寄至麒麟软件有限公司。名称格式：提报单位（学校全称）- 选题名称 - 作品名称。

邮寄地址：北京市海淀区北四环中路银谷大厦 20 层

邮寄方式：顺丰邮寄

收件人：祖少良

电话：13910311214。

## **九、赛事保障**

对于参加本项目的参赛团队，本单位为参赛者攻关答题提供相应的各类保障，技术配套基于作品提交阶段而定。准备阶段和初评阶段，提供基础环境用于开发训练；复评阶段，提供国产化环境和相关数据用于软件测试适配。

此外设置了不同奖项，提供培训服务，提供参观和相关培训指导视频以及相关文献资料，根据实际需求配备相关专业导师进行指导，导师均为麒麟软件专家团队成员。

## **十、设奖情况及奖励措施**

### **1. 设奖情况**

原则上设置特等奖 5 名，一等奖 5 名，二等奖 5 名，三等奖 5 名。“擂主” 1 名从特等奖中决出。

### **2. 奖励措施**

(1) 本单位将结合项目实际，拟奖励“擂主”奖金 1 万元，特等奖每支队伍 0.7 万元；奖励一等奖每支队伍 0.5 万元；奖励二等奖每支队伍 0.3 万元；奖励三等奖每支队伍 0.2 万元。“擂主”奖金与特等奖奖金可累加，即 1.7 万元。

(2) 获奖团队成员如果有意愿到公司工作的可优先录用。

### **3. 奖金发放方式**

所有现金奖励将在比赛结束后并经公司领导审批后 1 个季度内，通过银行转账的方式，发放至各获奖团队指定的账号。



## 十一、比赛专班联系方式

### 1. 专家指导团队

联络专员：白老师，联系方式：18601229551

指导专家：孙老师，联系方式：13810413698

负责比赛进行期间技术指导保障。

### 2. 赛事服务团队

赛务办公室：北京市海淀区北四环中路银谷大厦麒麟软件  
有限公司

联络专员：祖老师，联系方式：13910311214

王老师，联系方式：18649147316

负责比赛进行期间组织服务及后期相关赛务协调联络。

### 3. 联系时间

比赛进行期间工作日（8:30-11:30，14:00-17:30）

麒麟软件有限公司

## 附：选题申报单位简介

麒麟软件有限公司是中国电子信息产业集团有限公司（CEC）旗下科技企业，2019年12月由天津麒麟信息技术有限公司和中标软件有限公司强强整合而成。

麒麟软件以安全可信操作系统技术为核心，面向通用和专用领域打造安全创新操作系统产品，现已形成桌面操作系统、服务器操作系统、智能终端操作系统、嵌入式操作系统、云操作系统产品等为代表的产品线，达到国内最高的安全等级。根据赛迪顾问统计，麒麟软件旗下操作系统产品连续12年位列中国Linux市场占有率第一名。

麒麟软件注重核心技术创新，2018年荣获“国家科技进步一等奖”，2020年发布的银河麒麟操作系统V10被国资委评为“2020年度央企十大国之重器”，2022年入选工信部“2022年国家技术创新示范企业”，2023年发布的“开放麒麟1.0”被国资委评为“2023年度央企十大国之重器”，麒麟软件有限公司技术中心被多部委共同认定为“国家企业技术中心分中心”，入选国资委“创建世界一流专精特新示范企业”。

麒麟软件积极贯彻人才是第一资源的理念，以麒麟软件教育发展中心为组织平台，联合政产学研各方力量，探索中国特色的网信人才培养模式，目前已形成了源自麒麟操作系统的“5序”课程体系、教材体系、认证体系、师资体系、平台体系，并与工信部教育与考试中心联合推出“百城百万”操作系统培训专项行动，持续为我国培养各类操作系统专业人才。