

题目15:

“海洋点云感知目标检测、跟踪与定位技术” 比赛方案

(武汉凌久微电子有限公司)

一、组织单位

武汉凌久微电子有限公司

二、题目名称

海洋点云感知目标检测、跟踪与定位技术

三、题目介绍

海洋点云感知目标检测、跟踪与定位技术是指在一定范围内实现对海洋目标的检测、跟踪、定位与识别的信号处理技术。

海洋环境复杂多变，对传感器的探查精度影响较大。通常情况下，近距离进行目标能够获得较高的目标检测定位精度，利用传感器点云数据进行复杂海域的目标探查，可有效提高探查精度、降低安全风险。

题目要求参赛者针对主办方推荐的传感器点云数据集的目标检测、跟踪与定位测距，要求实现全区域的目标检测、跟踪与定位测距，且保证能够探查到区域内所有可以检测的目标。

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

参赛者需基于 **FPGA** 仿真平台完成“海洋点云感知目标检测，跟踪与定位”的研发（开发语言不限），最终的作品提交形式为报名表、报名信息统计表、材料文档和源代码等。

1. 材料文档包括但不限于：

（1）设计说明：

- a) 国内外发展调研分析情况；
- b) 阐述模型设计思路；
- c) 模型实现的技术路线；
- d) 实际应用的具体工程方法；
- e) 算法模型流程图。

（2）自测报告：

- a) 自测结果分析和使用数据集说明；
- b) **python**（或 **C/C++**）模型下的仿真结果。

（3）使用说明：

代码运行方法。

2. 算法源代码：

算法源代码，需满足：

（1）功能包括：目标检测（多目标检测）、目标跟踪（单目标跟踪、多目标跟踪）、目标测距（单目标测距）；

（2）提交的代码要求备注详尽，且保证可正常运行。

3. 环境说明：

(1) 测试数据集

a) SeaShip 数据集

http://www.lmars.whu.edu.cn/prof_web/shaozhenfeng/datasets/SeaShips (7000) .zip

b) Real-worldUnderwaterImageEnhancement (RUIE) 数据集

<https://github.com/dlut-dimt/Realworld-Underwater-Image-Enhancement-RUIE-Benchmark>

c) AnUnderwaterImageEnhancementBenchmarkDatasetand Beyond 数据集

https://li-chongyi.github.io/proj_benchmark.html

d) EyeSeaUnderwaterVideo 数据集

<https://data.pnnl.gov/group/nodes/dataset/12978>

e) SQUID-StereoQuantitativeUnderwaterImageDataset 数据集

<https://opendatalab.com/OpenDataLab/SQUID/tree/main>

f) Urpc2018 数据集

<https://aistudio.baidu.com/datasetdetail/227545>

(2) 模型选择，可以依据不同场景，不同测试要求，选择合适的深度学习模型；

(3) 编程语言不限，依赖文件可自行选择；

(4) 成果演示时，需基于 FPGA 仿真平台结合演示图形

图像界面展示，并能实时保存测试数据。

六、作品评选标准

初审根据下述评审内容以及提交的算法仿真模型，以 100 分制进行打分，根据各参赛作品得分情况决定进入复审的参赛团队名单。

作品总分包括主观分、客观分和附加分，其中主观分 36 分，客观分 64 分，附加分按指标实现的优劣程度判定。

1. 主观分（共 36 分）

评委主要从作品的国内外发展调研分析情况、研究思路、技术路线、工程性、合理性等五个维度进行综合评价，各维度所占分值情况如下：

- （1）国内外发展调研分析情况（分值：6 分）；
- （2）研究思路合理性（分值：6 分）；
- （3）技术路线可行性（分值：9 分）；
- （4）工程可实现性（分值：8 分）；
- （5）模型合理性（分值：7 分）。

2. 客观分（共 64 分）

测试指标实现情况 64 分。

- （1）目标检测效率（分值：24 分）

目标检测指标包括：

a) 精度评价指标：平均准确度均值 mAP，召回率 Recall，准确率（Accuracy），精确率（Precision），交除并（IoU）等。

b) 目标置信度 (confidence level)

每项指标评分权重如下：

指标 mAP (3 分)、Recall (3 分)、Accuracy (3 分)、Precision (3 分)、IoU (3 分)、FPS (6 分)、confidence level (3 分)

评分方法依据参赛队伍与作品实际状况，从高到低，分成几个档次，再依次评分，最后汇总。

(2) 单/多目标跟踪效率 (分值：30 分)

a) 单目标检测鲁棒性评估 (10 分)

单目标检测鲁棒性评估指标包括：Temporal robustness evaluation (时间鲁棒性评估) TRE、Spatial robustness evaluation (空间鲁棒性评估) SRE。

各项指标评分权重如下：TRE (5 分)、SRE (5 分)

评分方法依据参赛队伍与作品实际状况，从高到低，分成几个档次，再依次评分，最后汇总。

b) 多目标跟踪的评价指标 (20 分)

多目标跟踪 (MOT) 的评价指标包括：

多目标跟踪准确度 MOTA、多目标跟踪精度 MOTP、标识 F1IDF1、身份编号切换次数 IDS、具有对数检测的多目标跟踪 z 准确度 MOTAL、大部分时间跟踪 MT、大部分时间丢失 ML、跟踪器误检的数量 FP、跟踪器漏检的数量 FN、每秒帧数 FPS。

多目标跟踪考核指标：MOTA (2 分)、MOTP (2 分)、

IDF1 (2分)、IDS (2分)、MT (2分)、ML (2分)、FP (2分)、FN (2分)、FPS (4分)

评分方法依据参赛队伍与作品实际状况，从高到低，分成几个档次，再依次评分，最后汇总。

c) 目标测距效率 (分值：10分)

目标测距效率评价指标包括：测距范围 DMR、测距精度 DMP。

各项指标评分权重如下：

指标：DMR (5分)、DMP (5分)

评分方法依据参赛队伍与作品实际状况，从高到低，分成几个档次，再依次评分，最后汇总。

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5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）。

2024年8月5日前，参赛团队以光盘的形式提交参赛文件（注：8月5日为递交文件的截止时间，逾期送达的或未送达指定地点的或不符合方案文件规定要求的参赛文件不予受理），提交时请将报名表、报名信息统计表、材料文档和源代码整理为压缩包，并命名为：参赛单位+团队负责人姓名+联系方式+作品命名.zip（注：压缩包内每份文件命名格式为：“参赛单位+团队负责人姓名+文件名称”）。

邮寄信息为：张老师，19972617705，武汉市洪山区珞喻路武汉凌久微电子有限公司（凌久高科院内）。

九、赛事保障

本单位为参赛学生团队配备专门指导人员，介绍技术细节

要求，针对过程中的疑问定期进行解答。

参赛过程中，参赛团队如需本单位提供与项目相关的其他必须帮助，请提前与本单位联系，本单位将在许可范围内给予参赛团队帮助。

联系人：比赛专班赛务组张老师，19972617705。

十、设奖情况及奖励措施

根据评分规则，综合评定参赛队伍。原则上设特等奖 5 个，一等奖 5 个，二等奖 5 个，三等奖 5 个。从特等奖中决出 1 个“擂主”。

1. 奖金

“擂主”3 万元/队，特等奖（不含“擂主”）1.5 万元/队，一等奖 8000 元/队，二等奖 3000 元/队，三等奖 1000 元/队。

2. 奖金发放方式

比赛结束后，比赛专班赛务组工作人员会与获奖团队取得联系，填写奖金申请表。待所有获奖团队提供银行卡等详细信息后一个季度内，统一以转账方式将奖金一次性发放至获奖团队提供的指定银行卡中。

3. 实习机会和就业机会

揭榜本选题并获得奖项的团队有机会优先得到单位实习的机会。

揭榜本选题并获得特等奖的团队可获得单位面试直通卡，直接进入次年招聘面试。

十一、企业比赛专班联系方式

（一）专家组

1. 联系人及联系方式

吴老师电话：13621606412

2. 可联系时间段

工作日（9:00~12:00，14:00~17:00）

3. 任务分工

技术指导保障。

（二）赛务组

1. 联系人及联系方式

张老师电话：19972617705

2. 可联系时间段

工作日（9:00~12:00，14:00~17:00）

3. 任务分工

赛务组织服务，负责与组委会的对接，后期相关比赛赛务的协调联络。

武汉凌久微电子有限公司

附件：选题申报单位简介

武汉凌久微电子有限公司（以下简称凌久微）属于国内大型央企下属子公司，2021年3月18日注册成立，2022年获批国家高新技术企业，2023年入选国资委科改企业、东湖高新区“2023年光谷瞪羚高技术十强企业”

“金种子”企业等。主要从事集成电路设计、计算机软硬件研发、测试与销售业务，拥有国内顶尖的图形处理器研发团队，形成了从芯片设计、底层驱动、中间件到图形应用系统完整的技术体系。

凌久微作为国产 GPU 芯片研制国家队，拥有近二十年的 GPU、SOC 芯片研发背景，获得多项国家级项目支持，曾获得工信部、省部委等多项国家级奖项，凌久图形处理器（GPU）已经广泛应用于商用计算机、国家信息安全和高可靠性电子设备等领域，GP201 曾入选 2022 年十大央企成果之一，整体技术水平国内领先。

当前公司正在通过混改、规模化和集约化经营等，以市场导向为主导，充分发挥国企技术底蕴，以振兴“中国芯”为己任，不断自主创新，打造集前后端设计、工艺衔接、芯片测试与支持为一体的国内一流的芯片设计企业、芯片供应商、解决方案和设计服务提供商，为国产化提供更安全、稳定、可靠的自主产品。