

2020全国水下机器人大赛

CHINA UNDERWATER ROBOT PROFESSIONAL CONTEST

中国·湛江
CHINA-ZHANJIANG

主办单位

承办单位

国家自然科学基金委员会 湛江市人民政府 鹏城实验室
广东省人工智能与机器人学会 广东海洋大学 大连理工大学

水下目标检测竞赛介绍（光学）

王栋 大连理工大学

水下目标检测竞赛



- 背景及意义
- 往年比赛数据
- 本次比赛介绍
- 相关论文工作

水下目标检测算法赛

UNDERWATER OBJECT DETECTION ALGORITHM CONTEST

— 2020年全国水下机器人(湛江)大赛 线上赛 —

光学图像目标检测赛项

水下目标检测竞赛



- 背景及意义
- 往年比赛数据
- 本次比赛介绍
- 相关论文工作

水下目标检测算法赛

UNDERWATER OBJECT DETECTION ALGORITHM CONTEST

— 2020年全国水下机器人(湛江)大赛 线上赛 —

光学图像目标检测赛项



一、背景及意义

- 国家政府引导支持：2017年7月，国务院发布《关于印发新一代人工智能发展规划的通知》（国发〔2017〕35号）
 - 人工智能：提出“构建开放协同的人工智能科技创新体系，培育高端高效的智能经济”
 - 智能机器人产业：提出“研制智能工业机器人、智能服务机器人，实现大规模应用并进入国际市场。研制和推广空间机器人、[海洋机器人](#)、极地机器人等特种智能机器人。建立智能机器人标准体系和安全规则。”

一、背景及意义



□ 产业升级迫切需求

- 蛙人捕捞风险大，随时都有生命危险，职业病严重
 - ✓ “水鬼”不是什么人都可以干，这是一个技术性很强的行当，不仅要能吃苦，还要有丰富的海下作业经验，普通人下去可能连命都会搭上。
——来自搜狐网采访
- 蛙人捕捞作业辛苦，人力成本逐渐增加
 - ✓ “太遭罪了，每天要在海水里泡上10个小时，现在年轻人都吃不了这个苦。”
——来自搜狐网采访
- 蛙人捕捞作业时间受限（气温、风力、时间）
 - ✓ 由于今年夏季水温太高，导致不少海参被热死，“海参最高可以忍受33℃的高温，超过这个温度就会死亡。”
——来自搜狐网采访

一、背景及意义



“全国水下机器人大赛” “水下机器人目标抓取大赛” “人工智能与水下机器人高峰论坛”

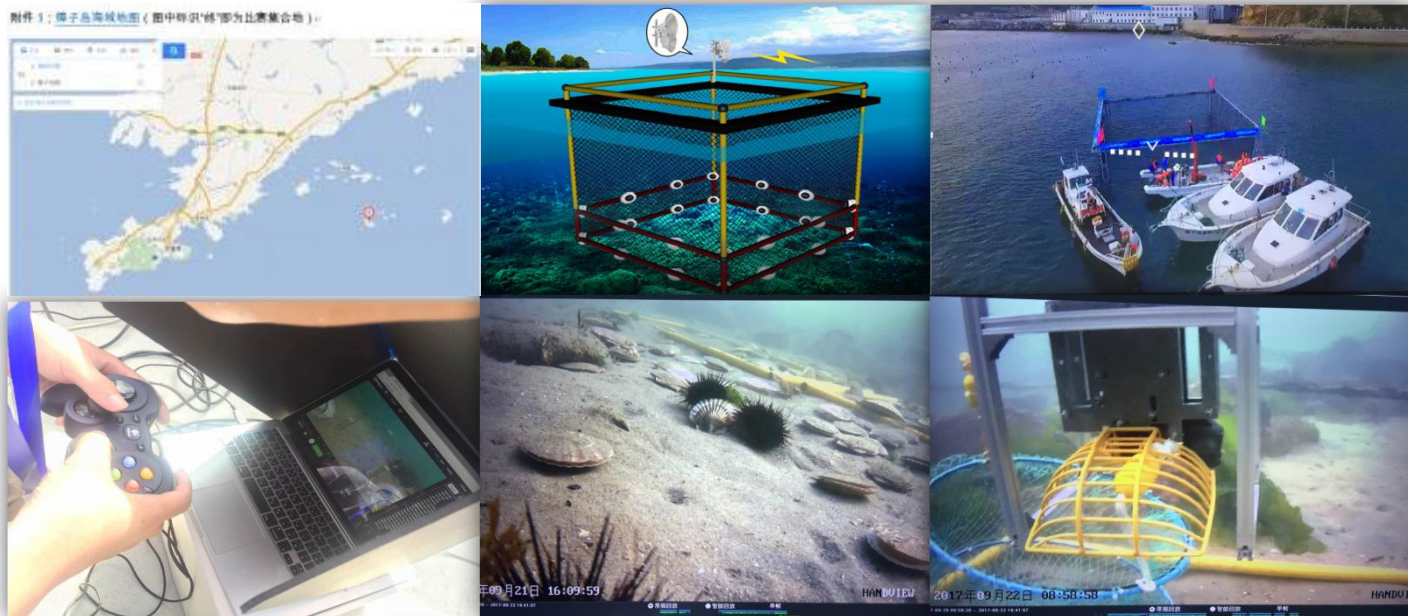


一、背景及意义



□ 开放海域环境

- 促进人工智能发展，推动水下机器人技术进步
- 面向真实海域，引导水下机器人技术落地
- 天气、潮汐、风浪等均不可控
- 真实海底，真实养殖海产品





一、背景及意义

□ 问题分解

■ 水下目标识别

- ✓ 针对海参、海胆、扇贝、海星等水下生物
- ✓ 水下成像条件差、图像模糊、机器人视觉抖动等
- ✓ 离线识别（实拍水下数据库）和在线识别（水下机器人实时识别）

■ 水下目标定点抓取

- ✓ 允许操作员进行操作，受控机械手抓取目标
- ✓ 水下机器人的灵活度有限，机械手的灵活度有限
- ✓ 水下无线通信能力差，有缆作业水下易被缠绕

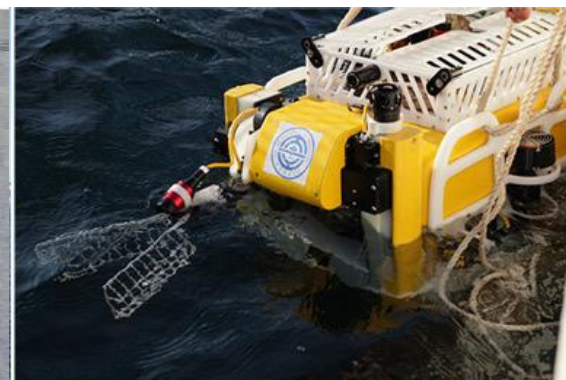
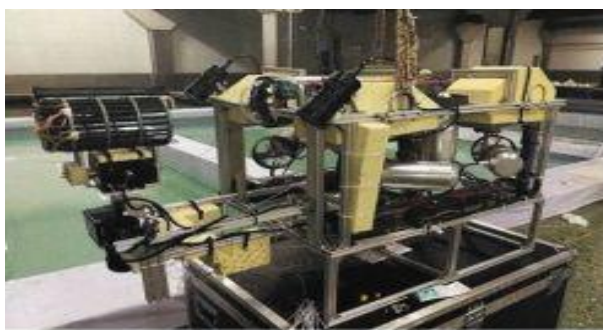
■ 水下目标自主抓取

- ✓ 终极目标：水下机器人全自主感知及抓取

一、背景及意义



□ 参赛队设计的各种类型水下机器人



一、背景及意义



□ 现场抓取过程



<http://tv.cntv.cn/video/C10355/dfa1d2ce39d34a578704a6f51cd5d2d1>

水下目标检测竞赛



- 背景及意义
- 往年比赛数据
- 本次比赛介绍
- 相关论文工作

水下目标检测算法赛

UNDERWATER OBJECT DETECTION ALGORITHM CONTEST

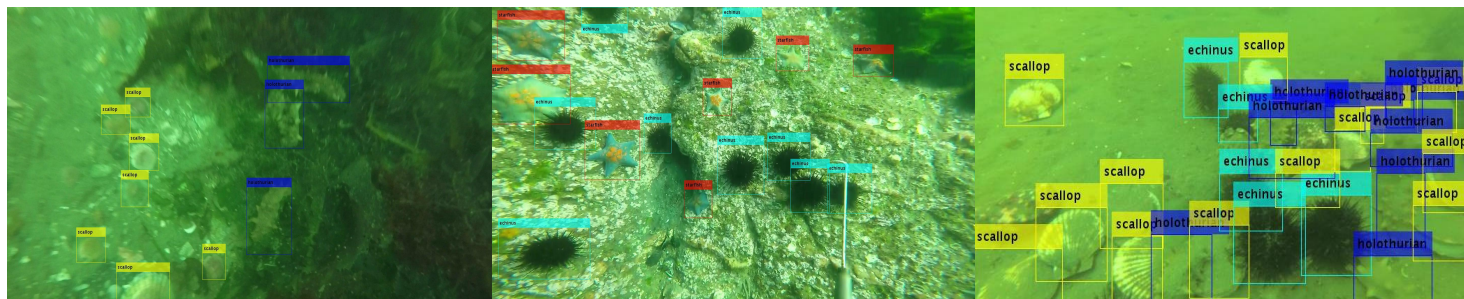
— 2020年全国水下机器人(湛江)大赛 线上赛 —

光学图像目标检测赛项

二、往年比赛数据



□ 整体介绍



□ 检测精度

■ 2017年到2019年目标识别精度逐步提升

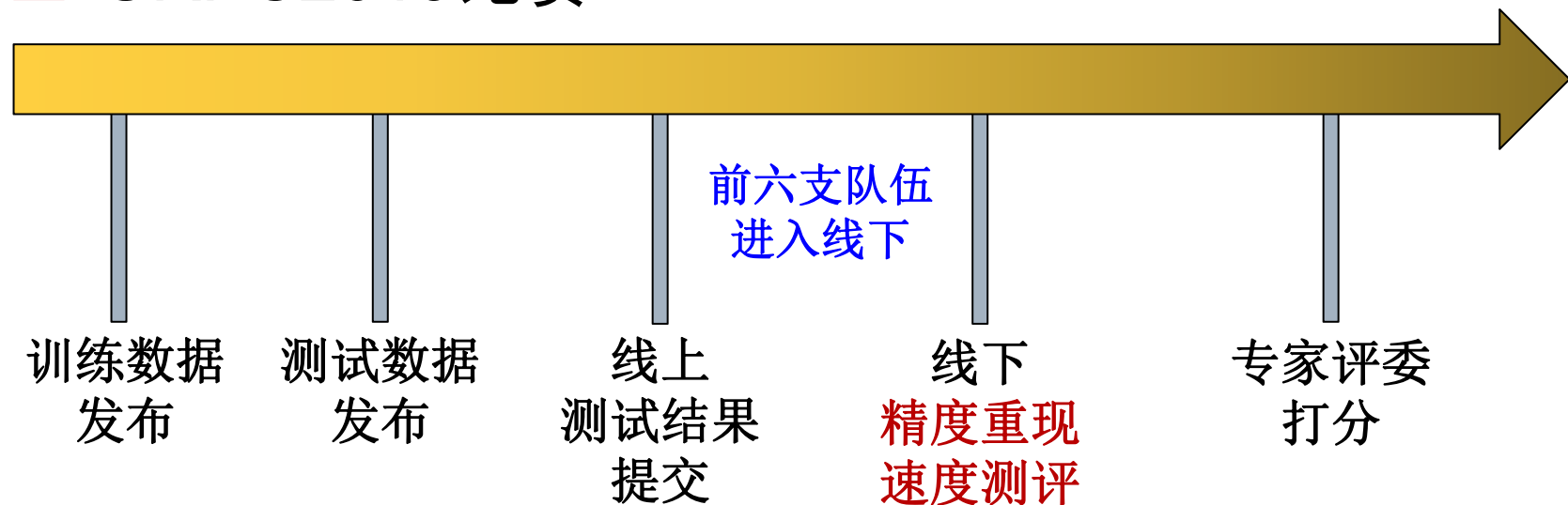
	2017	2018	2019
冠军mAP(@50)	0.451	0.771	0.813
训练集大小	17655	2901	4757
测试集大小	985	800	1029
参赛队数	14	20	28

本次比赛新特点：参赛队伍更多，训练/测试集更大，A/B榜，精度评估要求更高mAP[@0.50:0.05:0.95]，速度评估更客观



二、往年比赛数据

□ URPC2019比赛



mAP[@50]	0.813	0.755	0.706	0.677	0.654	0.648
平均每张图片耗时(s)	0.376	0.302	0.359	0.064	0.437	0.349
基础模型	Faster R-CNN	Faster R-CNN	N/A	Center Net	YOLO v3	YOLO v3

■ 模型修改, [图像增强](#), [数据增广](#)

二、往年比赛数据



URPC2019参赛模型关键字



水下目标检测竞赛



- 背景及意义
- 往年比赛数据
- 本次比赛介绍
- 相关论文工作

水下目标检测算法赛

UNDERWATER OBJECT DETECTION ALGORITHM CONTEST

— 2020年全国水下机器人(湛江)大赛 线上赛 —

光学图像目标检测赛项

三、本次比赛介绍



□ 比赛平台

<http://uodac.pcl.ac.cn>

和鲸(Kesci)

K-Lab

项目

数据集

比赛

众包

专区



项目 2

数据集 0

比赛 2

众包 0

用户 0

所有比赛



已报名 水下目标检测算法赛 (光学图像赛项)

总奖金池72万+鹏城实验室/腾讯 招聘绿色通道

"水下目标检测算法赛"是2020年初的一个全新算法比赛,该赛事紧扣水下目标检测算法领域,通过提供真实环境下的水下光学图像和声学图像,让选手在线上提交创新的目标检测算法和运算结果,采用线上测评和线上打分的方法来实施比赛,着重考察选手的实际算法和研究能力。"水下目标检测算法赛"属于2020年全国水下机器人(湛江)大赛的线上赛,本次算法赛由国家自然科学基金委员会、鹏城实验室和湛江市人民政府主办,将面向国内及海外各院校和科研机构、科技企业招募优秀选手,深化和拓宽水下机器人和水下目标检测领域的相关研究,推进算法技术向实际产业应用进行赋能。

参赛人数 763 参赛团队 626 2020/02/25 - 2020/04/28



未报名 水下目标检测算法赛 (声学图像赛项)

总奖金池72万+鹏城实验室/腾讯 招聘绿色通道

"水下目标检测算法赛"是2020年初的一个全新算法比赛,该赛事紧扣水下目标检测算法领域,通过提供真实环境下的水下光学图像和声学图像,让选手在线上提交创新的目标检测算法和运算结果,采用线上测评和线上打分的方法来实施比赛,着重考察选手的实际算法和研究能力。"水下目标检测算法赛"属于2020年全国水下机器人(湛江)大赛的线上赛,本次算法赛由国家自然科学基金委员会、鹏城实验室和湛江市人民政府主办,将面向国内及海外各院校和科研机构、科技企业招募优秀选手,深化和拓宽水下机器人和水下目标检测领域的相关研究,推进算法技术向实际产业应用进行赋能。

参赛人数 247 参赛团队 210 2020/02/25 - 2020/04/28

三、本次比赛介绍



□ 比赛平台

<http://uodac.pcl.ac.cn>

和鲸 Kesci

K-Lab

项目

数据集

比赛

众包

专区

Q

光学图像目标检测赛项

水下目标检测算法赛（光学图像赛项）

队伍数 626 人数 763 提交数 251

开始 2.25 初赛 2.28-4.11 结束 4.28



团队提交

我的团队

介绍

提交

团队

排行榜

赛事介绍

技术委员会

赛题&数据

提交指南

评审规则

晋级与奖项

参赛须知

个人信息保

讨论区

进入讨论区

- 有人用百度aistudio做比赛吗
- 转个干货帖 期待开赛😁
- 手机验证无法发送验证码

| 赛事介绍

一、赛事背景

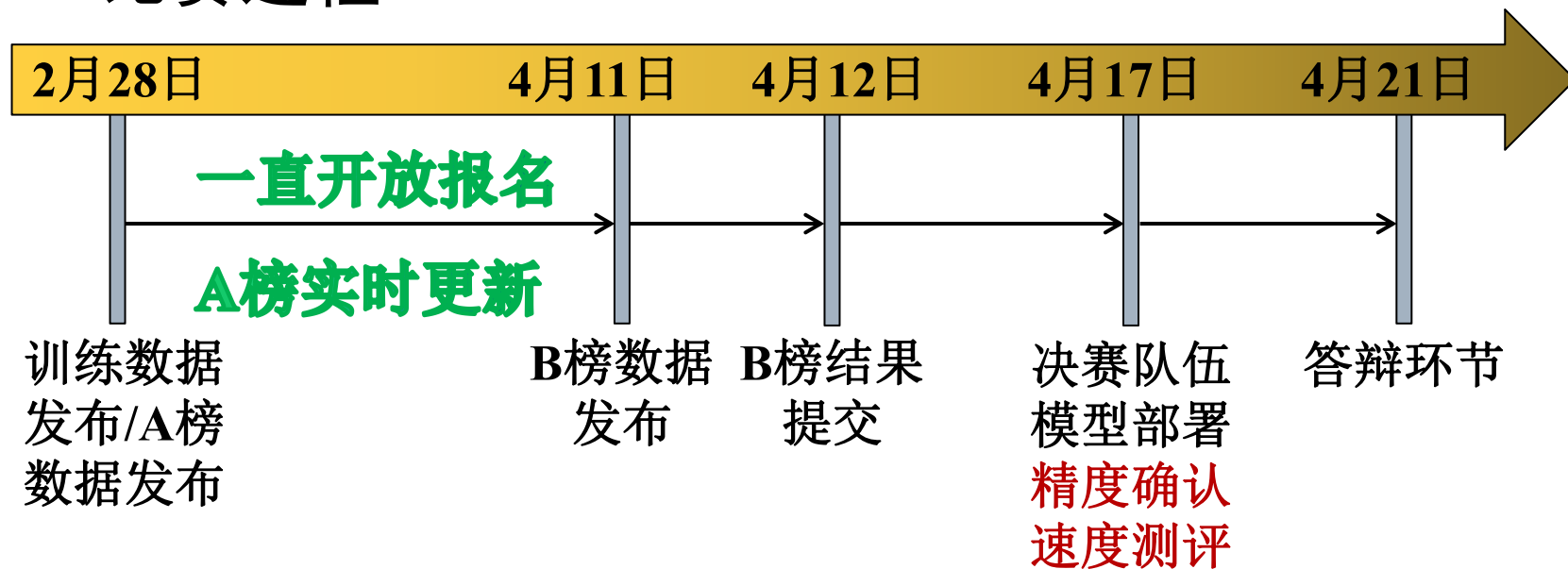
“水下目标检测算法赛”是2020年初的一个全新算法比赛，该赛事紧扣水下目标检测算法领域，通过提供真实环境下的水下光

QQ群



三、本次比赛介绍

□ 比赛进程



➤ 具体细节安排参见比赛网页

➤ **注意决赛提交模型一定要能够重现B榜精度**

三、本次比赛介绍



□ A榜实时动态显示

排名	团队	分数	提交次数	最佳成绩提交时间	最后提交时间
1	海底捞VS小码头	0.46504350	1	20-03-01 13:14	20-03-01 13:14
2	不会水怎么办	0.45903086	4	20-03-01 16:07	20-03-02 09:51
3	test147的团队	0.45560461	2	20-03-01 13:18	20-03-01 13:18
4	play	0.45211223	1	20-02-29 23:37	20-02-29 23:37
5	没有一个冬天不可逾越	0.44967020	3	20-02-28 21:05	20-03-02 11:06
6	rill的团队	0.44798232	3	20-03-01 10:20	20-03-02 10:58
7	sessone的团队	0.44729040	1	20-03-01 12:44	20-03-01 12:44
8	真就玄学呗	0.44218203	3	20-03-01 10:23	20-03-01 10:23
9	swainz的团队	0.43689779	1	20-03-01 19:08	20-03-01 19:08
10	水一水	0.43554852	2	20-03-02 10:29	20-03-02 10:29

三、本次比赛介绍



□ 数据集简介

■ 类别：

□ 海参  海胆  扇贝  海星 

■ 规模：

□ 训练集：5543张

□ A榜测试集：800张

□ **B榜测试集：1200张**

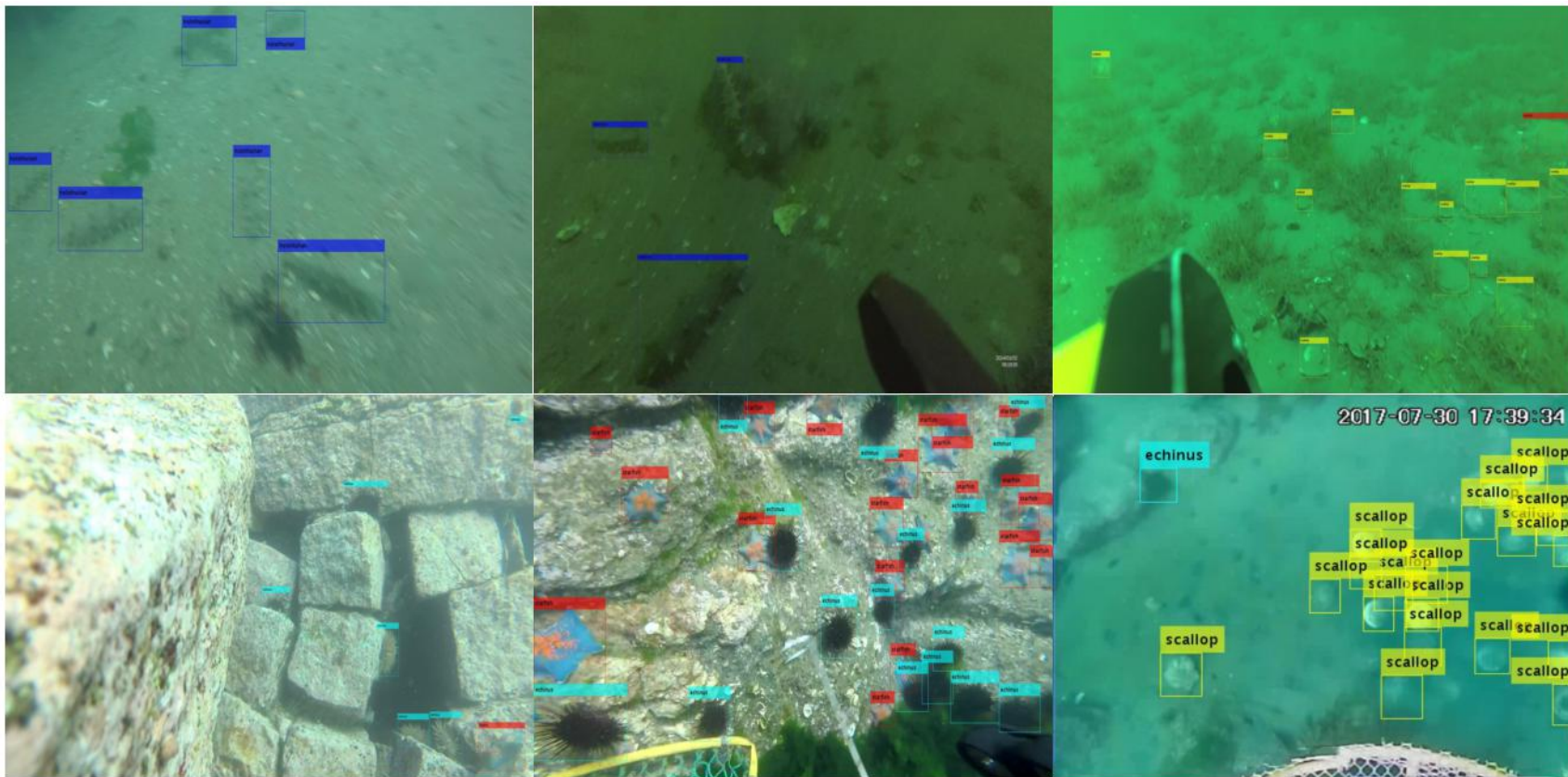
■ 分辨率：

□ 1920x1080, 3840x2160, 720x405, 586x480 ...

三、本次比赛介绍



□ 数据集展示



三、本次比赛介绍



□ 评分准则

■ 初赛评分方案

• 客观评审:

按照B榜精度排名，邀请前**25**名提交模型（云平台部署）和相关文档。

• 主观评审:

主办方确认测试代码的精度和速度，并计算初赛综合排行得分

初赛综合排行得分 = $0.5 \times \text{B榜精度排名得分} + 0.5 \times \text{速度排名得分}$

根据初赛综合排行得分，邀请前**15**名进入决赛。

■ 决赛评分方案

决赛最终得分 = $0.7 \times \text{初赛综合排行得分} + 0.3 \times \text{答辩排名得分}$

- 注：1. 排名得分计算方式：第一名100分，每相差一个排名减1分（100, 99, 98, ...）。
2. 答辩环节主要考察模型方案本身的创新和应用价值以及选手综合能力。

三、本次比赛介绍



□ 精度

<http://cocodataset.org/#detection-eval>

Average Precision (AP):

AP	% AP at IoU=.50:.05:.95 (primary challenge metric)
$AP^{IoU=.50}$	% AP at IoU=.50 (PASCAL VOC metric)
$AP^{IoU=.75}$	% AP at IoU=.75 (strict metric)

AP Across Scales:

AP^{small}	% AP for small objects: area < 32 ²
AP^{medium}	% AP for medium objects: 32 ² < area < 96 ²
AP^{large}	% AP for large objects: area > 96 ²

Average Recall (AR):

$AR^{max=1}$	% AR given 1 detection per image
$AR^{max=10}$	% AR given 10 detections per image
$AR^{max=100}$	% AR given 100 detections per image

AR Across Scales:

AR^{small}	% AR for small objects: area < 32 ²
AR^{medium}	% AR for medium objects: 32 ² < area < 96 ²
AR^{large}	% AR for large objects: area > 96 ²

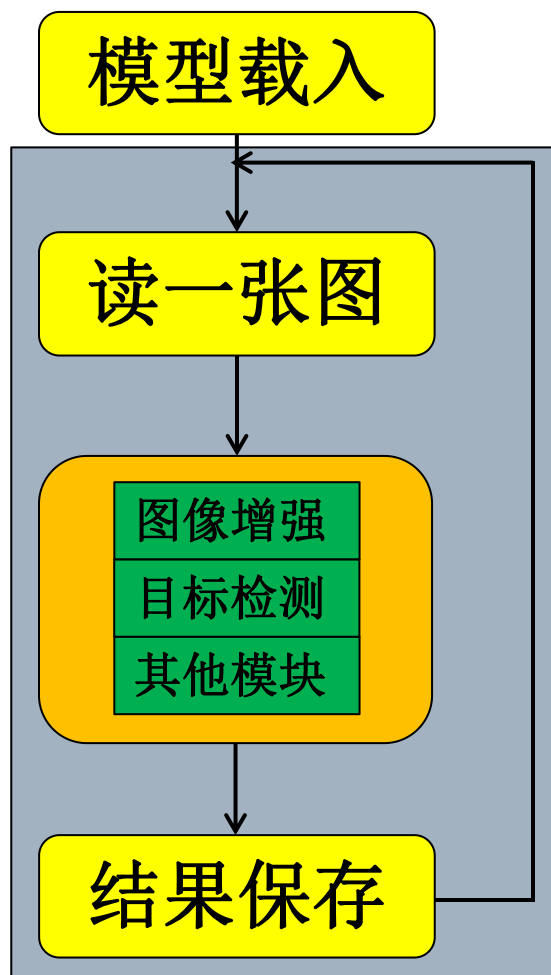
□ 速度

云平台部署，主办方测速 (需要整合所有模块!)

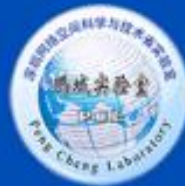


三、本次比赛介绍

□ 云平台部署，主办方测速 (**需要整合所有模块!**)



- 灰色部分为计时区(含I/O)
- 对图像的任何操作都在计时范围内
- 具体程序提交指南随后发布



三、本次比赛介绍

□ 云平台部署，主办方测速 (需要整合所有模块!)

模型载入

云平台

云服务器配置(暂定)

实例规格	vCPU	内存 (GiB)	本地存储 (GiB)	GPU	GPU显存 (GB)	网络带宽能力 (出/入) (Gbit/s)	网络收发包能力 (出/入) (万PPS)	支持IPv6	多队列	弹性网卡 (包括一块主网卡)	单块弹性网卡的私有IP
ecs.gn5i-c8g1.2xlarge	8	32.0	无	1 * NVIDIA P4	1 * 8	2.0	40	是	4	4	10

结果保存

水下目标检测竞赛



- 背景及意义
- 往年比赛数据
- 本次比赛介绍
- 相关论文工作

水下目标检测算法赛

UNDERWATER OBJECT DETECTION ALGORITHM CONTEST

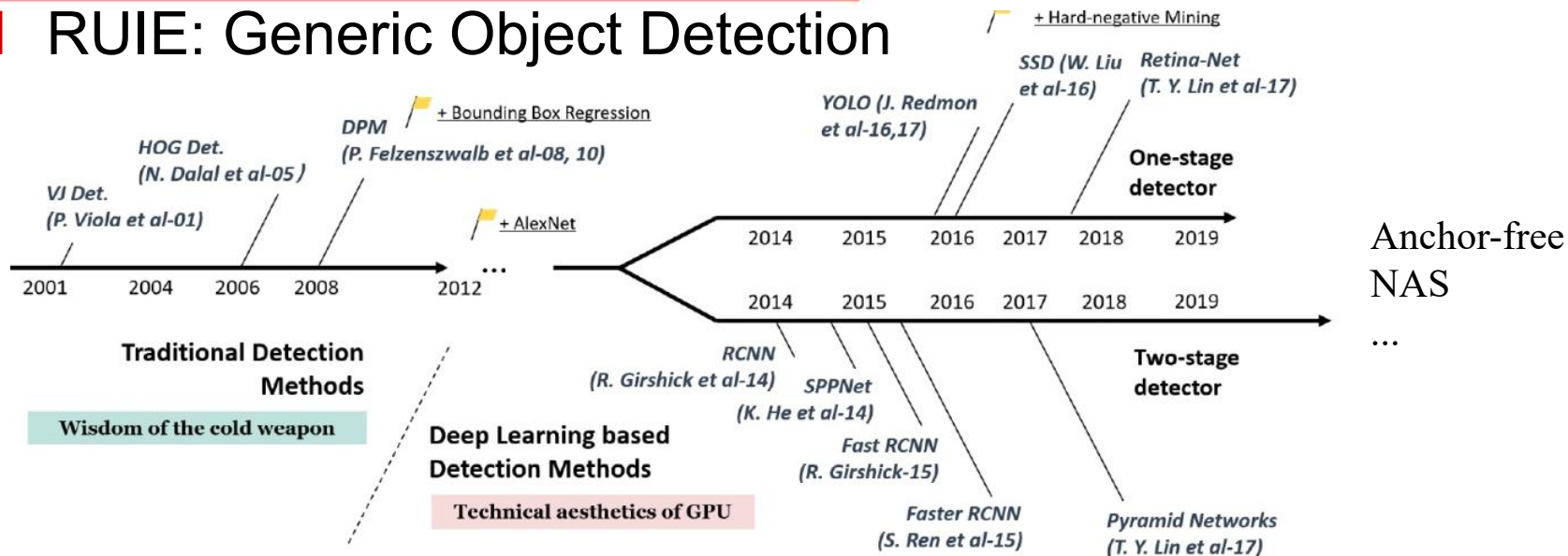
— 2020年全国水下机器人(湛江)大赛 线上赛 —

光学图像目标检测赛项

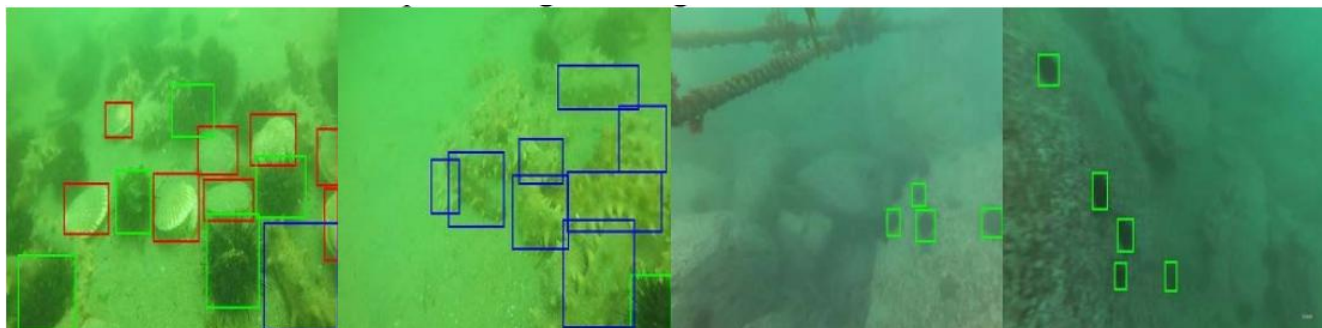
四、相关论文工作



□ RUIE: Generic Object Detection



□ Image Enhancement



Blur
Color Cast
Hazing
...

<https://github.com/wangdongdut/Underwater-Object-Detection>

四、相关论文工作



Papers

- **RoIMix:** Wei-Hong Lin, Jia-Xing Zhong, Shan Liu, Thomas Li, Ge Li.
"RoIMix: Proposal-Fusion among Multiple Images for Underwater Object Detection." ArXiv (2019). [\[paper\]](#)
- **Hongbo Yang, Ping Liu, YuZhen Hu, JingNan Fu.**
"Research on Underwater Object Recognition Based on YOLOv3." Microsystem Technologies (2020). [\[paper\]](#)
- **UWCNN:** Chongyi Li, Saeed Anwar, Fatih Porikli.
"Underwater Scene Prior Inspired Deep Underwater Image and Video Enhancement." Pattern Recognition (2020). [\[paper\]](#) [\[code\]](#)
- **UWGAN:** Nan Wang, Yabin Zhou, Fenglei Han, Haitao Zhu, Yaojing Zheng.
"UWGAN: Underwater GAN for Real-world Underwater Color Restoration and Dehazing." ArXiv (2019). [\[paper\]](#) [\[code\]](#)
- **Water-Net:** Chongyi Li, Chunle Guo, Wenqi Ren, Runmin Cong, Junhui Hou, Sam Kwong, Dacheng Tao.
"An Underwater Image Enhancement Benchmark Dataset and Beyond." IEEE Transactions on Image Processing (2019) [\[paper\]](#) [\[project\]](#)
- **WaterGAN:** Jie Li, Katherine A. Skinner, Ryan Eustice, M. Johnson-Roberson.
"WaterGAN: Unsupervised Generative Network to Enable Real-time Color Correction of Monocular Underwater Images." IEEE Robotics and Automation Letters (2017). [\[paper\]](#) [\[code\]](#)

Benchmarks & Surverys

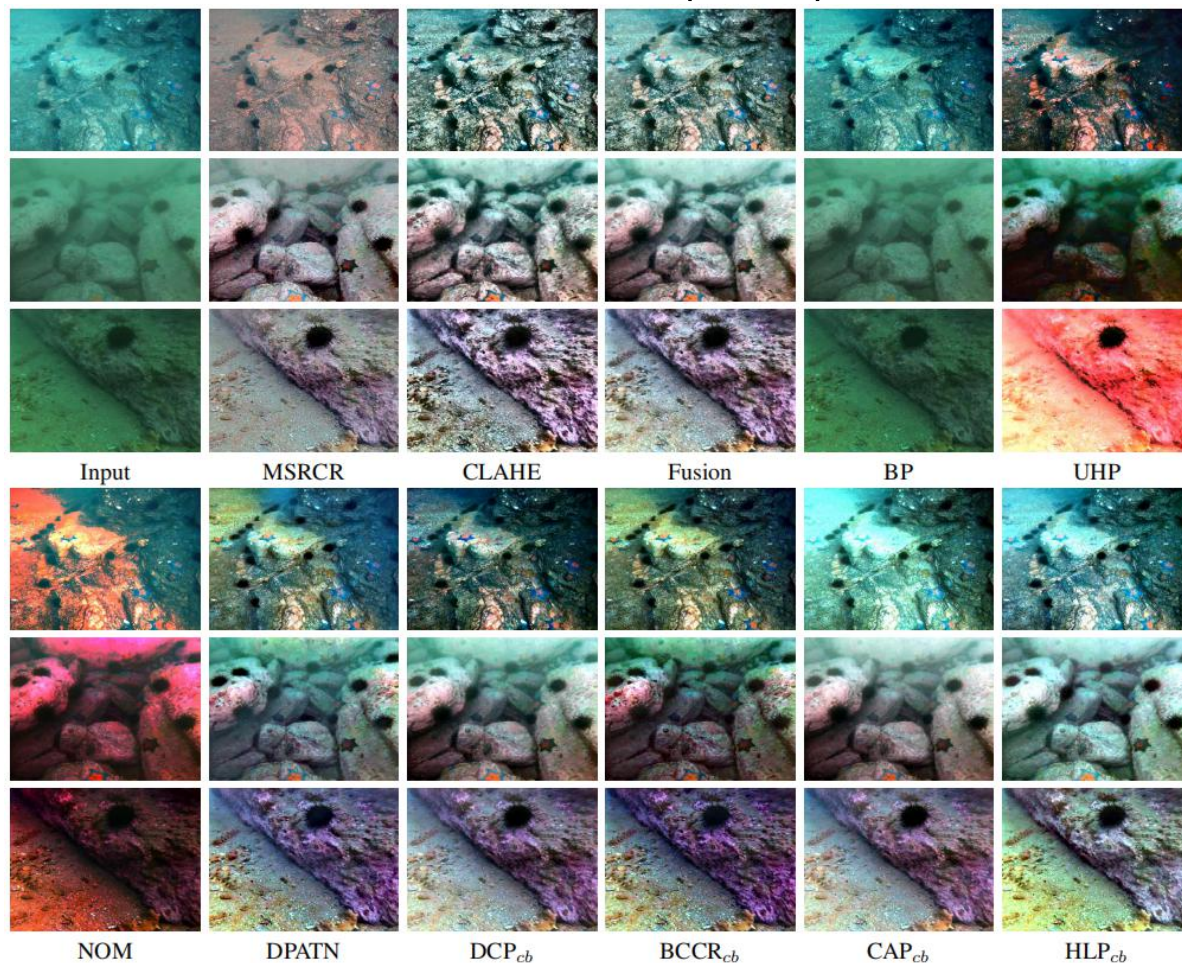
- **RUIE:** Risheng Liu, Xin Fan, Ming Zhu, Minjun Hou, Zhongxuan Luog.
"Real-world Underwater Enhancement: Challenges, Benchmarks, and Solution." ArXiv (2019). [\[paper\]](#) [\[project\]](#)

<https://github.com/wangdongdut/Underwater-Object-Detection>

四、相关论文工作



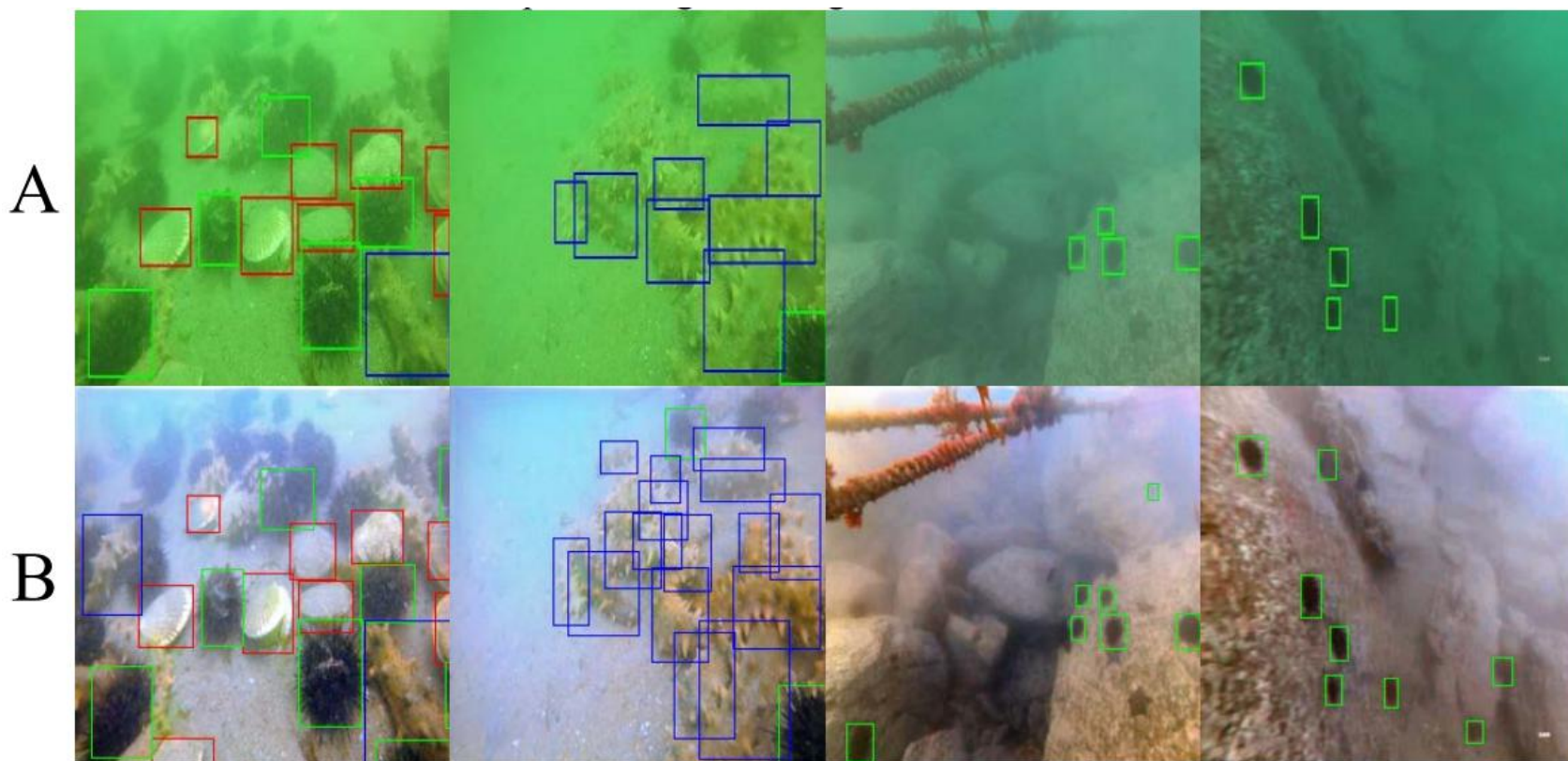
- RUIE: Risheng Liu, Xin Fan, Ming Zhu, Minjun Hou, Zhongxuan Luog."Real-world Underwater Enhancement: Challenges, Benchmarks, and Solution." ArXiv (2019).



四、相关论文工作



- Nan Wang, Yabin Zhou, Fenglei Han, Haitao Zhu, Yaojing Zheng.
"UWGAN: Underwater GAN for Real-world Underwater Color Restoration and Dehazing." ArXiv (2019).

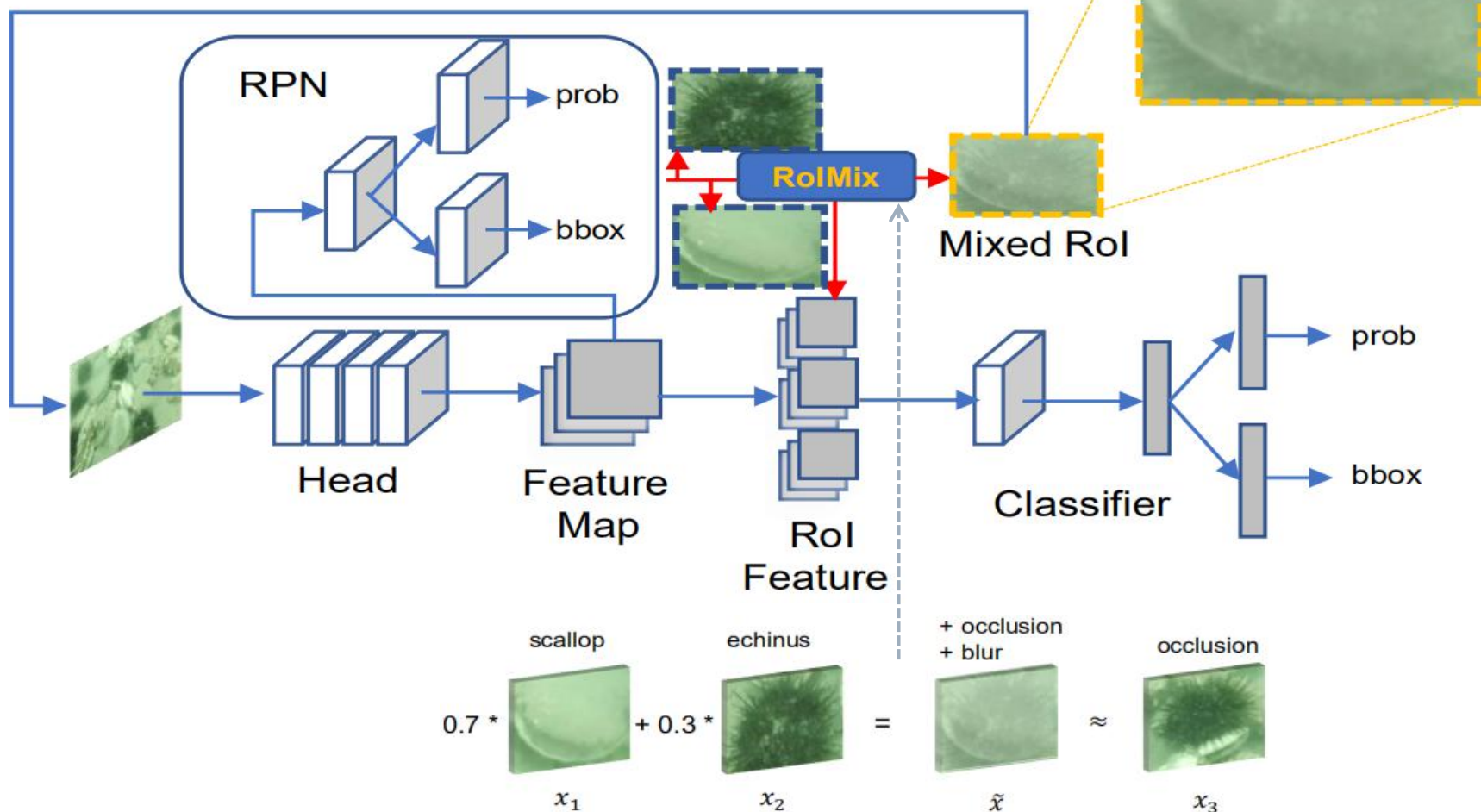


四、相关论文工作



- Wei-Hong Lin, Jia-Xing Zhong, Shan Liu, Thomas Li, Ge Li.

"RoIMix: Proposal-Fusion among Multiple Images for Underwater Object Detection." ArXiv (2019).



四、相关论文工作



- Wei-Hong Lin, Jia-Xing Zhong, Shan Liu, Thomas Li, Ge Li.
"RoIMix: Proposal-Fusion among Multiple Images
for Underwater Object Detection." ArXiv (2019).

Method	mAP	Single	Multiple	GT	RoI	Max	holothurian	echinus	scallop	starfish
Baseline	73.74	-	-	-	-	-	72.16	86.95	52.87	83.00
Proposed (RoIMix)	74.92		✓		✓	✓	73.27	86.80	55.97	83.65
GTMix	74.17		✓	✓		✓	72.30	86.76	54.68	82.95
Single_GTMix	74.23	✓		✓		✓	71.51	86.66	54.67	84.09
Single_RoIMix	74.51	✓			✓	✓	73.13	86.59	54.60	83.71
RoIMix (w/o max)	72.86		✓		✓		71.79	86.11	50.07	83.46
Single_RoIMix (w/o max)	73.12	✓			✓		71.22	86.43	51.26	83.56

Table 1. Detection results on the URPC 2018.

We propose a data augmentation method called RoIMix to improve the capability of detecting overlapping, occluded and blurred objects. Our proposed method is designed for region-based detectors such as **Faster RCNN** [1] and its variants [15, 16, 17].

2020全国水下机器人大赛

CHINA UNDERWATER ROBOT PROFESSIONAL CONTEST

中国·湛江
CHINA-ZHANJIANG

主办单位

承办单位

国家自然科学基金委员会 湛江市人民政府 鹏城实验室
广东省人工智能与机器人学会 广东海洋大学 大连理工大学

Thanks!

FAQ: <https://shimo.im/docs/dQkEVzmKLVUKFnAw/read>