

# 毕业论文（设计）任务书

指导教师 李晓强

课题名称 结合定位和分类任务的目标检测方法研究

作业期限 2022 年 2 月 21 日 起 6 月 3 日止

接受单位 上海大学

学生姓名 宋泉炜

学 号 18121598

所在专业 计算机科学与技术

上海大学

二零二二年二月二十一日

**(一)课题来源、意义与主要内容：(注明自拟、科研、科技服务类别及任务提出单位)**

课题来源：科研。

任务提出类别：上海大学。

课题意义与主要内容：

当今目标检测技术是计算机视觉领域非常重要的一个研究方向，从过去的双阶段算法到如今出现的许多包含预设框或者不包含预设框的单阶段算法，目标检测技术的模型算法也在进行着快速地迭代和升级。

单阶段目标检测算法往往采用端到端的网络，对分类任务和定位任务进行独立且平行的预测。然后这两种任务学习的目标存在着不同：分类任务的目标是去抓住主干网络学习出的特征组合从而学习到分类目标的显著特征；而定位任务的目标是对像素级的目标边界进行准确的定位。两种任务目标的差异会造成预测上的不对齐，从而降低模型的性能。

现在主流的单阶段目标检测网络并没有注意到上述存在的问题，所以在其网络结构、样本分配、损失函数的设计上并没有加入对两者任务对齐程度的约束。所以在目标检测任务对齐方向还有比较大的研究空间，本课题也正是基于此，致力于研究让分类和定位任务相互促进的新方法。

在目标检测单阶段模型中通过对分类任务和定位任务的对齐，不仅可以弥补两种任务在预测结果上分布的差异从而提高当今 SOTA 模型的性能，还能对一些多任务模型算法开辟一些新的思路。

本课题将参考近期多篇 anchor-free 和 anchor-based 的目标检测论文，体会他们在任务对齐方向上的思考。同时阅读不同 SOTA 网络在预测头、样本分配和损失函数的源代码，研究在某一具体网络结构下用于优化分类和定位对齐程度的指标。通过该指标对网络模型架构或对损失函数和正负样本分配策略进行优化，从而改善某一特定网络在分类和定位两种任务的分布差异，研究分布差异对模型性能的影响程度，从而判断多任务之间的分布差异是否为当前目标检测技术性能提升的瓶颈。

**(二)目的要求和主要技术指标：**

本课题拟以 TOOD(任务对齐单阶段目标检测器)和其他相关论文思路作为启发，研究出让分类任务和定位任务相互促进的新方法，并将该方法应用到当今主流的单阶段目标检测器中，观察任务对齐约束对模型网络性能的影响，并尝试去增强主流单阶段目标检测器的 AP 性能和鲁棒性。

**(三)进度计划：**

第 1-2 周：明确项目需求，完成前期资料准备工作。

第 3-4 周：阅读相关文献，配置平台环境并对特定网络进行试运行。

第 5-6 周：阅读文献开源代码，学习框架代码编程知识，在指定模型网络下研究任务对齐优化策略。

第 7-8 周：根据优化策略对指定模型网络进行代码层面优化，训练模型验证结果。

第 9-10 周：对验证结果进行对比分析，若发现代码 bug 进行改正性维护。

第 10-11 周：用分析结果反馈优化策略，进行目标模型网络的微调修改。

第 12 周：检查目标检测模型完整性，进行完善性维护。

第 13-14 周：程序验收，完成论文

第 14-15 周：论文答辩，上交毕业设计成绩及论文。

其中，4 月 11-15 日中期检查。

(四) 主要文献、资料 and 参考书:

- [1] Feng, C., Zhong, Y., Gao, Y., et al. TOOD: Task-aligned One-stage Object Detection[J], arXiv e-print arXiv: 2108.07755, 2021.
- [2] Zhang, Shifeng, Cheng Chi, et al. Bridging the Gap Between Anchor-based and Anchor-free Detection via Adaptive Training Sample Selection[J], arXiv e-print arXiv:1912.02424, 2020.
- [3] Tian, Zhi, Chunhua Shen, Hao Chen, et al. FCOS: Fully Convolutional One-Stage Object Detection[J], arXiv e-print arXiv:1904.01355, 2019.
- [4] Zhu, Chenchen, Yihui He, Marios Savvides. Feature Selective Anchor-Free Module for Single-Shot Object Detection[J], 2019 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 840–49. Long Beach, CA, USA: IEEE, 2019. <https://doi.org/10.1109/CVPR.2019.00093>.
- [5] Kong, Tao, Fuchun Sun, Huaping Liu, et al. FoveaBox: Beyond Anchor-Based Object Detection[J], IEEE Transactions on Image Processing 29 (2020 年): 7389 – 98. <https://doi.org/10.1109/TIP.2020.3002345>.
- [6] Kim, Kang, Hee Seok Lee. Probabilistic Anchor Assignment with IoU Prediction for Object Detection[J]. arXiv e-print arXiv:2007.08103, 2020.
- [7] Zhu, Chenchen, Fangyi Chen, Zhiqiang Shen, et al. Soft Anchor-Point Object Detection[J]. arXiv e-print arXiv:1911.12448, 2020.
- [8] Kim, Kang, Hee Seok Lee. Probabilistic Anchor Assignment with IoU Prediction for Object Detection[J]. arXiv e-print arXiv:2007.08103, 2020.
- [9] Chen, Yihong, Zheng Zhang, Yue Cao, et al. RepPoints V2: Verification Meets Regression for Object Detection[J]. arXiv:2007.08508, 2020.

(五) 审批意见:

系(教研室)负责人: \_\_\_\_\_

2022 年 2 月 22 日

(六) 学生意见:

学生签名: \_\_\_\_\_

2022 年 2 月 22 日

(七) 课题变动情况:

负责人: \_\_\_\_\_

20     年     月     日

(八) 注意事项:

1. 本任务书一式三份。(一)、(二)、(三)、(四)各项一般应在毕业作业开始前二周由指导教师认真填写,经系(教研室)负责人审查批准后,一份留系备查,一份由指导教师保存,一份下达给学生。
2. 学生应在导师指导下,根据本任务书的要求具体制订实施计划,并积极完成任务。
3. 课题内容如有变动,需经所属系或接受单位负责人同意。