

上海汽车工业科技发展基金会

产学研课题招标指南

2019 年 5 月 10 日

招标课题：深度学习压缩剪枝算法研究与应用

提出课题单位：华域视觉（上海）有限公司

要求课题完成时间：2021 年 2 月 28 日

一、总体目标：

巨大的存储代价以及计算开销，严重制约了深度网络在移动端等小型设备上的应用。模型内部参数存在着巨大的冗余。

- （1）计算量非常巨大；
- （2）模型特别吃内存；

预训练后的深度神经网络模型往往存在着严重的过参数化问题，其中只有约 5% 的参数子集是真正有用的。为此，对模型进行时间和空间上的压缩，便谓之曰“模型压缩”。模型压缩技术包括前端压缩和后端压缩这两部分。

本产学研目标：将检测模型 yolov3 模型压缩 85%，压缩剪枝后的精度 mAP 损失不超过 3%。

二、阶段目标：

2019 年 9 月-11 月：完成模型压缩的调研阶段，整理出可以实现的解决方案，目标是保证精度损失 3% 内的同时完成压缩剪枝模型（比如，检测模型 yolov3 上 85%）。

2019 年 12 月-2020 年 2 月：搭建压缩的整体框架（建议在 pytorch 或者 caffe 上实现），完成在检测模型 yolov3 上的压缩实现 30%，并完成该检测模型的压缩工具，提供接口进行测试。

2020 年 3 月-5 月：完成在检测模型 yolov3 上的压缩实现 55%，并完成该检测模型的压缩工具，提供接口进行测试。

2020 年 6 月-8 月：完成在检测模型 yolov3 上的压缩实现 75%，并完成该检测模型的压缩工具，提供接口进行测试。

2020 年 9 月-11 月：完成在检测模型 yolov3 上的压缩实现 85%，并完成该检测模型的压缩工具，提供接口进行测试。

2020 年 12 月-2021 年 2 月：验收测试，算法文档，代码交付。

首先给出 32bit 到 8bit 的实现结果，提供接口进行测试，再次研究 4-8bit 混合的量化效果，在保证精度的同时实现，并给出接口进行测试。

三、 研究内容：

1. 压缩剪枝后的模型

- 1) 生成可输出的模型参数。
- 2) 既需要适合单类算法模型，如行人检测；同时也需要多类的整合算法模型，如目前华域视觉的基于 YOLOV3 深度学习整合的整合网络模型包括行人检测，车辆检测，路面标识和 TSR 四种。
- 3) 提供帮助说明文档，合作单位需要提供压缩剪枝工具相关的长期的电话邮件等技术咨询。
- 4) 测试验收性能

算法类别	性能要求	备注
模型剪枝	• 在华域视觉测试数据（约 5000 张）中，压缩剪枝后相对于原模型，mAP 下降不得超过 3.0%； • 在华域视觉大量测试数据上，压	希望压缩剪枝后的模型，在华域大量测试集上相比于原模

	缩剪枝后 mAP (IOU=0.5:0.95) 与原模型相比, 下降小于 3.0% (由华域视觉测试); • 在华域视觉大量测试数据上, 对于不同大小的目标 (以目标框高度衡量, 使用 kitti 衡量标准): Small: height<25pixels; Median: 25 pixels < height <80 pixels; Large: height>80 pixels; small、median 和 large 范围的平均精度 mAP 相比原模型下降分别小于 4.0%, 3.0%和 2.0% (由华域视觉测试);	型, mAP 下降不超过 3.0%;
--	---	---------------------------

表 1. 产学研测试性能指标

2. 压缩工具的算法示例如下所示:

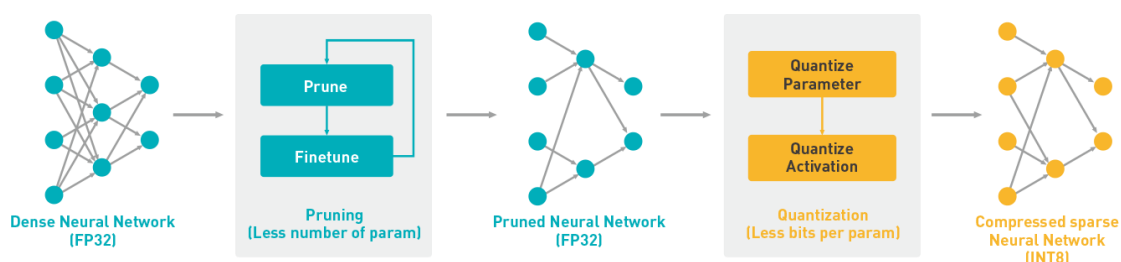


图 1. 压缩剪枝算法示例

3. 压缩训练的流程示例

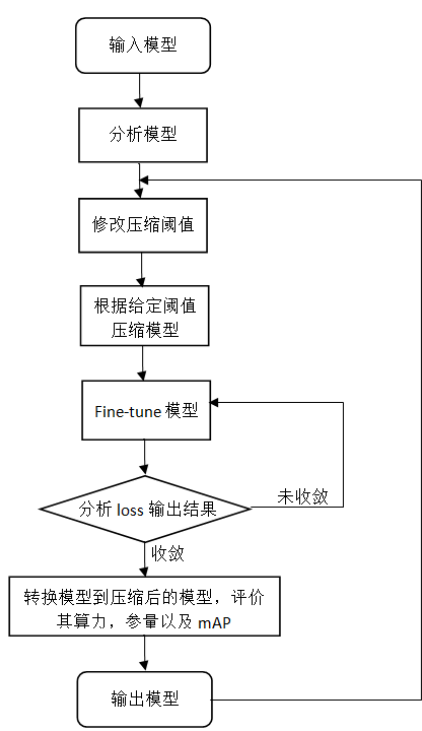


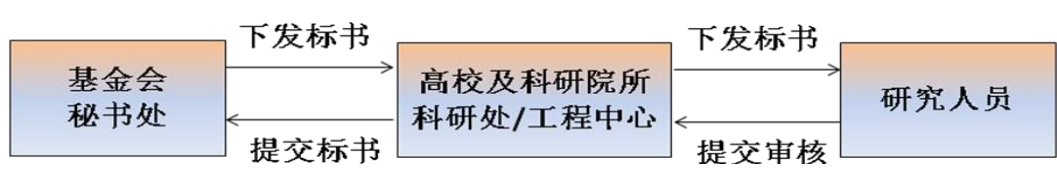
图 2. 模型压缩流程

四、资助金额：

人民币 45 万元（资助款直接支付给高校或科研院所，若费用不够，由企业补充+高校或科研院所自筹。）

五、其它：

- 1、招投标材料含《招投标指南》、《资质认定表》、《标书（项目可行性方案）》。
- 2、竞标团队应通过高校/科研院所科研主管部门统一在 2019 年 6 月 15 日前向上汽科技基金会秘书处提交书面《资质认定表》一份，书面《标书》一式十份，同时通过邮件提交上述材料电子文档，过期不候。《资质认定表》和《标书》中需盖章处应加盖高校/科研院所、或其科研主管部门印章，否则视作无效标书（包括高校所属院系、科研院所所属部门印章）。



3、高校/科研院所应标团队应事先在各自高校/科研院所科研主管部门备案，同一所高校/科研院所只允许一个团队参与同一个课题竞标，如遇两个及以上团队参与同一个课题应标，由科研主管部门协调推荐，否则，基金会秘书处有权优先选择在科研主管部门备案的团队参与后续招投标评审答辩工作，仅在同一个课题只有一所高校/科研院所、且有多个团队应标的情况下，才允许同校/同所的不同团队同台竞标；不同高校或科研院所可组成一个团队参与同一个课题竞标，但标书上必须加盖所有应标高校/科研院所的印章；应标团队所有成员不得同期参与两个及以上课题应标，在基金会已有课题且未结题验收的课题中所有团队成员也不得参与应标，凡发现有重名现象的课题，均被视为无效标书；竞标团队负责人应具有副教授及以上职称或博士毕业及以上学历，担任院系及学校领导职务的人员不宜担任应标团队负责人；应标团队每个成员必须要有相应的研制任务，杜绝“沾亲带故”，“徒有虚名”现象，如果在后续实施过程中发现有长期不参加项目研制工作人员的情况，比如，秘书处每三个月召集一次课题研制工作例会，连续两次不参加课题研制工作例会的成员，基金会秘书处有权向应标团队及其所在高校/科研院所科研主管部门发出“除名”告示，如果涉及的是课题负责人，必须由课题负责人出具书面承诺（保证按要求参加后续基金会秘书处召集的季度研制工作例会，且本人亲笔签名）、并经其所在高校/科研院所担保（盖章）方可，否则，基金会秘书处有权直接向课题组以及所属高校/科研院所科研主管部门发出“中止课题研制工作”的告示。

4、竞标单位在编制标书期间，可通过基金会协助，与课题申请单位进行适当的技术交流。

5、由基金会秘书处对竞标团队负责人资质进行认定，符合竞标条件的团队，由基金会秘书处通过邮件告知其进入后续评标答辩环节（包括告知答辩时间、

地点等；**答辩时间一般安排在当年的7月1日~31日期间**，具体答辩日期如遇工作冲突，可来电来信商议调整）。答辩前应标团队须提前通过邮件提交PPT版电子文档，PPT介绍材料应根据标书（可行性方案）章节顺序及其内容编制。评标结果（指经领导审批）由基金会秘书处通过邮件告知参与该课题应标的所有团队负责人及其所在高校/科研院所科技主管部门，如有异议，应标团队负责人可通过所在高校/科研院所科技主管部门与基金会秘书处沟通，基金会秘书处不接待个人质询。

6、上汽科技基金会秘书处联系方式：

地 址：上海市静安区威海路489号上汽大厦2103室 邮编：200041

联系人：孙代豫 章道彪 陈明星

电 话： 22011226 22011231 22011050

Email : sundaiyu@saicmotor.com zhangdaobiao@saicmotor.com

chenmingxing@saicmotor.com

传 真：22011777

上海汽车工业科技发展基金会

秘书处

2019年5月10日