

# 高策

才云科技 Tech Lead · Kubeflow Maintainer

☎ (+86) 1592-1592-066 | ✉ ce.gao@outlook.com

🌐 gaocegege.com(200k 阅读, 80k 访客) | 👤 gaocegege(1.4k followers) | 📺 gaocegege | 🐦 @gaocegege

## 个人简历

目前是才云科技机器学习平台组 Tech Lead, 主要关注在云原生和 AI infra 领域, Kubeflow, coala Maintainer; 曾是上海交通大学东岳网络工作室开源与 MOOC 组组长, Google Code-In 2017, 2018 导师, Google Summer of Code 2018, 2020 导师, Google Summer of Code 2017 学生; 曾在蚂蚁金服, 触宝科技, 摩根士丹利等公司实习; 在 KubeCon China 2018, 中国 R 语言会议上发表过主题演讲。

## 工作经历

### 才云科技

中国上海

机器学习平台组 Research 小组 Technical Lead

2020 年 2 月至今

- 为了更好地满足市场需要, 扩大产品受众, 传播公司的技术影响力, 负责公司机器学习平台开源工作组的工作。组织周会, 协调利益相关方共同推进机器学习平台产品的开源社区版工作。目前这一工作还在进行中, 将于 2020 下半年开源推理平台。
- 开源基于符合 OCI Distribution Spec 的镜像仓库管理机器学习模型的项目 caicloud/ormb, 支持利用镜像仓库提供的版本化能力分发机器学习模型。同时设计与实现了 caicloud/ormb 与开源模型服务项目 KFServing, Seldon Core 的集成, 部分工作贡献到 Harbor 上游。在其中参与需求分析, 系统设计与评审, 单元测试与集成测试, 以及版本发布等全部过程。
- 负责 Kubernetes 上实现模型转换, 模型压缩, 模型解析的功能。基于 caicloud/ormb 实现对机器学习模型的签名解析, 模型格式转换, 模型量化压缩等。在其中主要参与需求分析与系统设计工作。
- 为了提高集群利用率和任务的鲁棒性, 参与实现可容错的分布式训练功能 caicloud/ftlib, 基于 Gossip 协议进行 membership 的管理, 探索对弹性分布式训练的支持, 目前这一工作被应用在蚂蚁金服开源项目 ElasticDL 中。在其中主要参与需求分析, 系统设计工作。
- 为了提高集群加速器资源的利用率, 满足客户需求, 参与实现 GPU 共享产品特性。支持多个 Pod 共享使用 GPU 资源并且提供一定程度的显存隔离, 同时能够与现有监控系统集成, 对单个容器进行显存使用情况的监控。在其中主要参与需求分析, 系统设计工作。
- 为了减少重复的开发工作, 提高开发侧能效, 调研开源联邦学习 FATE, 开源模型服务 KFServing, Seldon Core, 开源模型仓库 MLFlow Model Registry 等功能, 探索复用开源能力的可行性, 指导产品研发与社区版研发的工作。
- 为了保证公司机器学习平台产品在分布式模型训练和自动机器学习上的功能, 参与 Kubeflow 上游的社区治理工作, 担任训练和自动机器学习工作组的 Chair 以及 Technical Lead 社区职位, 组织例会, 协助制定 Kubeflow 在分布式训练和自动机器学习上的版本规划。维护 kubeflow/tf-operator 和 kubeflow/katib 等多个社区项目。与社区协作者合作完成论文一篇, 保持公司在 Kubeflow 社区的贡献度在全球前五, 曾是除谷歌之外全球贡献最多的企业贡献者。
- 协调组内其他同事的工作, 协助开展其他同事对特征仓库, 数据仓库, GPU 亲和性调度等功能的调研工作。

### 才云科技

中国上海

机器学习平台组软件工程师

2019 年 4 月至 2020 年 1 月

- 为了提高产品的差异化优势, 基于 Kubeflow 实现了超参数搜索的产品功能。支持并行的超参数搜索, 同时单次搜索支持分布式训练, 支持对资源的限制与隔离, 也支持不同的搜索算法, 如贝叶斯优化, 随机搜索等。在其中参与需求分析, 系统设计与评审, 单元测试与集成测试, 以及版本发布等全部过程。
- 为了提高产品的竞争力, 保证产品功能的自包含, 参与模型服务产品功能。支持 TensorFlow SavedModel, ONNX 等格式的模型服务能力, 同时支持简单的灰度发布, 自动扩所容能力。与 GPU 共享功能对接, 支持多个模型服务共享 GPU。在其中参与需求分析, 系统设计 with 评审, 单元测试与集成测试, 以及版本发布等全部过程。
- 为了提供更加灵活的分布式训练的能力, 重构产品功能, 支持多种分布式的训练模式。为后端 API 服务器引入缓存机制, 大幅度降低了部分接口的延迟。
- 与前线的售前工程师与销售同事配合, 为客户提供售前答疑, 技术支持服务, 协助客户完成专利两篇, 帮助定位客户在使用公司机器学习平台产品进行分布式训练时遇到的问题。

### 才云科技

中国上海

机器学习平台组合作研究

2015 年 11 月至 2019 年 3 月

- 为了帮助研究者更好地把机器学习领域的基准测试标准化, 设计与实现 Kubernetes 上对于机器学习基准测试的系统 kubeflow/kubebench, 研究成果发表在 IEEE AI4I'18 会议, 在 KubeCon China 2018 发表时长 30 分钟的演讲。
- 为了 Jupyter Notebook 中进行分布式的模型训练, 设计与实现了 Kubeflow 在 Jupyter 上的内核项目 caicloud/ciao。在其中参与需求分析, 系统设计 with 评审, 单元测试与集成测试, 以及版本发布等全部过程。
- 为 Kubeflow 社区维护 TensorFlow 分布式训练支持 kubeflow/tf-operator 和超参数训练系统 kubeflow/katib。
- 研究分布式机器学习任务在大规模机器集群上的调度, 研究成果发表在 ICA3PP'18 会议。
- 实现基于 Docker 的持续集成与持续部署系统 Cyclone。

## 学术论文

## A Scalable and Cloud-Native Hyperparameter Tuning System

arxiv

Johnu George, Ce Gao, Richard Liu, Hou Gang Liu, Yuan Tang, Ramdoot Pydipaty, Amit Kumar Saha

2020.06

- In this paper, we introduce Katib: a scalable, cloud-native, and production-ready hyperparameter tuning system that is agnostic of the underlying machine learning framework. Though there are multiple hyperparameter tuning systems available, this is the first one that caters to the needs of both users and administrators of the system. We present the motivation and design of the system and contrast it with existing hyperparameter tuning systems, especially in terms of multi-tenancy, scalability, fault-tolerance, and extensibility. It can be deployed on local machines, or hosted as a service in on-premise data centers, or in private/public clouds. We demonstrate the advantage of our system using experimental results as well as real-world, production use cases. Katib has active contributors from multiple companies and is open-sourced under the Apache 2.0 license.

## GAI: A Centralized Tree-Based Scheduler for Machine Learning Workload in Large Shared Cluster

ICA3PP'18 (CCF-C)

Ce Gao, Rui Ren and Hongming Cai

2018.11

- 本文分析了机器学习模型的训练，识别了训练过程中的短板效应：与 CPU 训练相比，GPU 训练需要更高的网络带宽。这一观察启发了 GAI 的设计，GAI 是一个集中式的调度器，用于机器学习工作负载。它依赖于两种技术：1) 树型结构。该结构分层存储集群信息，实现多层调度。2) 扩展良好的优先级算法。我们全面考虑了模型培训工作的多个优先级，以支持资源退化和抢占。在 Kubernetes、Kubeflow 和 TensorFlow 上实现了 GAI 的原型。它是通过一个模拟器和一个真正的基于云的集群进行评估的。结果表明，在 DL 模型上，调度吞吐量提高了 28%，训练收敛速度提高了 21%

## Kubebench: A Benchmarking Platform for ML Workloads

IEEE AI4I'18

Xinyuan Huang, Amit Saha, Debojyoti Dutta and Ce Gao

2018.9

- Machine Learning (ML) workloads are becoming mainstream in the enterprise but the plethora of choices around ML toolkits and multi-cloud infrastructure make it difficult to compare their performance and costs. In this paper, we motivate the need for benchmarking ML systems in a consistent way, discuss the requirements of an ML benchmarking platform, and propose a design that satisfies the requirements. We present Kubebench, an example open-source implementation of an ML benchmarking platform based on Kubeflow, itself an open-source project for managing any ML stack on Kubernetes, a widely used container management platform.

## 演讲与分享

### 部分文章

#### MPI, OpenMPI 与深度学习

gaocegege.com

2020 年 7 月 7 日

- 这篇文章主要介绍了 Horovod, BytePS 的设计与实现

#### ormb: 像管理 Docker 容器镜像一样管理机器学习模型

gaocegege.com

2020 年 5 月 26 日

- 这篇文章介绍了如何利用 OCI 兼容的镜像仓库管理机器学习模型

#### 开源史海钩沉系列 [1] Ray: 分布式计算框架

gaocegege.com

2020 年 1 月 20 日

- 这篇文章介绍了 Ray 的设计与实现

### 技术演讲

#### Kubeflow + Volcano 加速机器学习平台容器化进程

中国上海

华为开发者大会

2020 年 4 月

- 本次演讲介绍了 Kubeflow 与 Volcano 的集成能力

#### The Good, the Bad, and the Ugly of Managing ML Systems with Kubernetes

中国上海

人工智能产业发展联盟-开源开放组-第二次会议

2019 年 7 月

- 本次演讲，高策分享了才云科技在利用 Kubernetes 支持机器学习工作负载的方式，以及其中支持比较好的地方，以及会遇到的一些问题

#### 对 Kubeflow 上的机器学习工作负载做基准测试

中国上海

KubeCon China 2018

2018 年 11 月

- 本次演讲，介绍了基于 Kubeflow 的开源基准化工具 Kubebench，其帮助我们通过自动化和一致的规范，更好的理解 Kubernetes 上的 ML 工作量的性能特征。我们还说明我们可以怎样利用来自学术界和工业界的其他基准化工具，如 MLPerf 和 Dawnbench

#### Processing.R: 使用 R 语言实现新媒体艺术作品

中国上海

第十届中国 R 语言会议

2017 年 12 月

- 本次演讲介绍了 Processing.R。通过这一项目，用户可以利用 R 语言进行新媒体艺术作品的创作

## 其他经历

## Google Summer of Code 2020

导师  
中国上海  
2020 年 1 月至 2020 年 9 月

- 指导学生参与 Kubeflow 社区贡献

## Google Summer of Code 2018

导师  
中国上海  
2018 年 1 月至 2018 年 9 月

- 指导来自印度的学生 Kilari Teja 完善与实现 coala Language Server 项目
- 在技术选型, 代码实现, 时间规划等方面进行讨论与指导, 定期进行会议交流以及代码 review
- 基于 Language Server Protocol 实现的 coala 在 Visual Studio Code 上的插件, 共被下载使用 686 次

## Google Summer of Code 2017

学生  
中国上海  
2017 年 3 月至 2017 年 9 月

- 参与 Google Summer of Code 活动, 本次 GSoC 申请的接收率为 6%(1318/20651)
- 基于 R 语言在 Java 虚拟机上的解释器, 设计并实现了 Processing 在 R 语言模式 Processing.R, 获得 114 stars, 成为本次编程之夏 star 最多的项目

## 上海交通大学东岳网络工作室

MOOC & Open Source 组长  
中国上海  
2016 年 9 月至 2019 年 1 月

- 维护东岳网络工作室的技术博客以及知乎专栏: 东岳网络工作室团队
- 维护上海交通大学 XeLaTeX 学位论文模板: SJTUThesis
- 进行定期技术分享, 组织成员进行开源社区的贡献活动

## 教育经历

### 上海交通大学

软件工程专业硕士学位  
中国上海  
2016 年至 2019 年

- 研究方向为容器虚拟化, 集群调度

### 上海交通大学

软件工程专业学士学位  
中国上海  
2012 年至 2016 年

- 主修专业 (软件工程方向)

### 上海交通大学

法学专业学士学位  
中国上海  
2013 年至 2016 年

- 辅修专业 (知识产权方向)

## 荣誉与奖项

2017.10 Go 基金会中国黑客马拉松, 二等奖以及 PingCAP 专项奖  
中国上海  
2017.10 Intel Fellowship, 奖学金  
中国上海