

# GOTC

## 全球开源技术峰会

THE GLOBAL OPENSOURCE TECHNOLOGY CONFERENCE

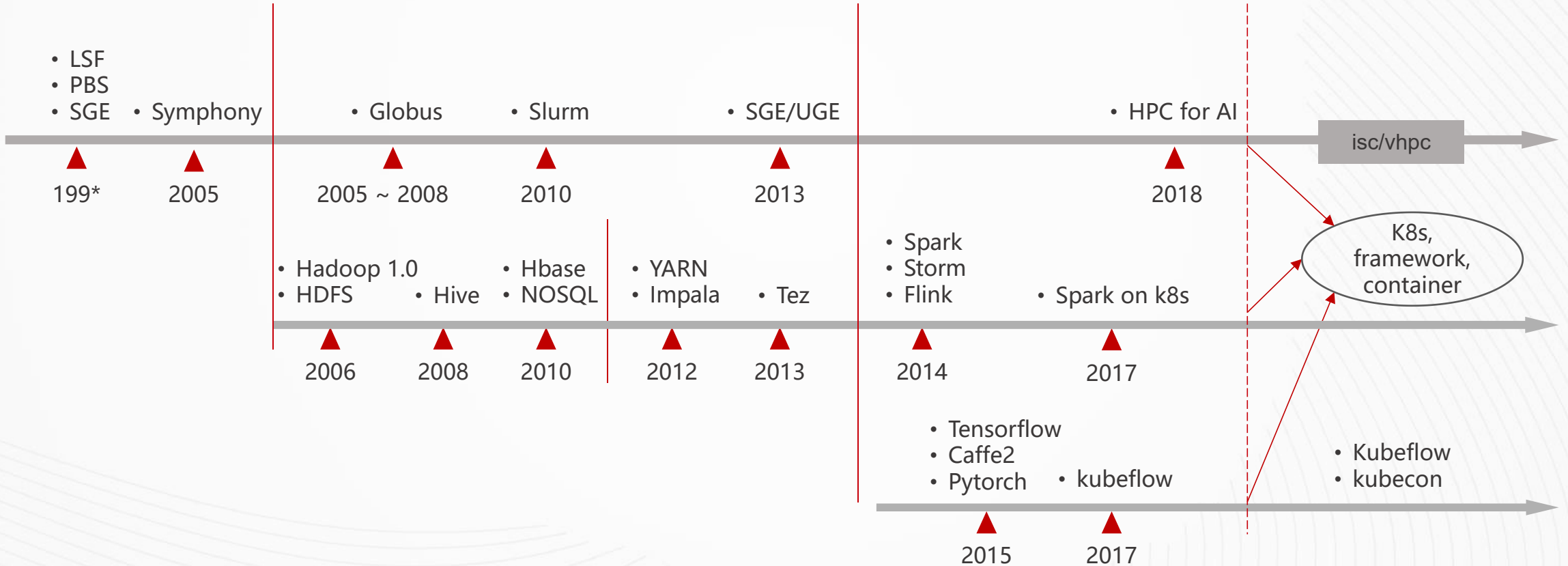
# OPEN SOURCE , OPEN WORLD #

### 「开源云原生计算时代论坛」专场

本期议题：云原生批量计算平台Volcano的演进和落地实践

嘉宾姓名 王雷博 (wang.platform@gmail.com)

# HPC、大数据、AI 批量计算的发展历程和趋势



长期课题: 调度效率, 资源利用率

资源池: 多个独立资源池 → 统一的大资源池

业务类型: 单一作业平台 → 在离线作业混部

技术栈: 自建底层技术栈 → 拥抱云原生底座

# 云原生批量计算面临的关键挑战

## 作业管理缺失

- Pod级别调度, 无法感知上层应用
- 缺少作业概念、缺少完善的生命周期的管理
- 缺少任务依赖、作业依赖支持

## 调度策略局限

- 不支持Gang-Scheduling、Fairshaing scheduling
- 不支持多场景的Resource reservation, backfill
- 不支持CPU/IO topology based scheduling

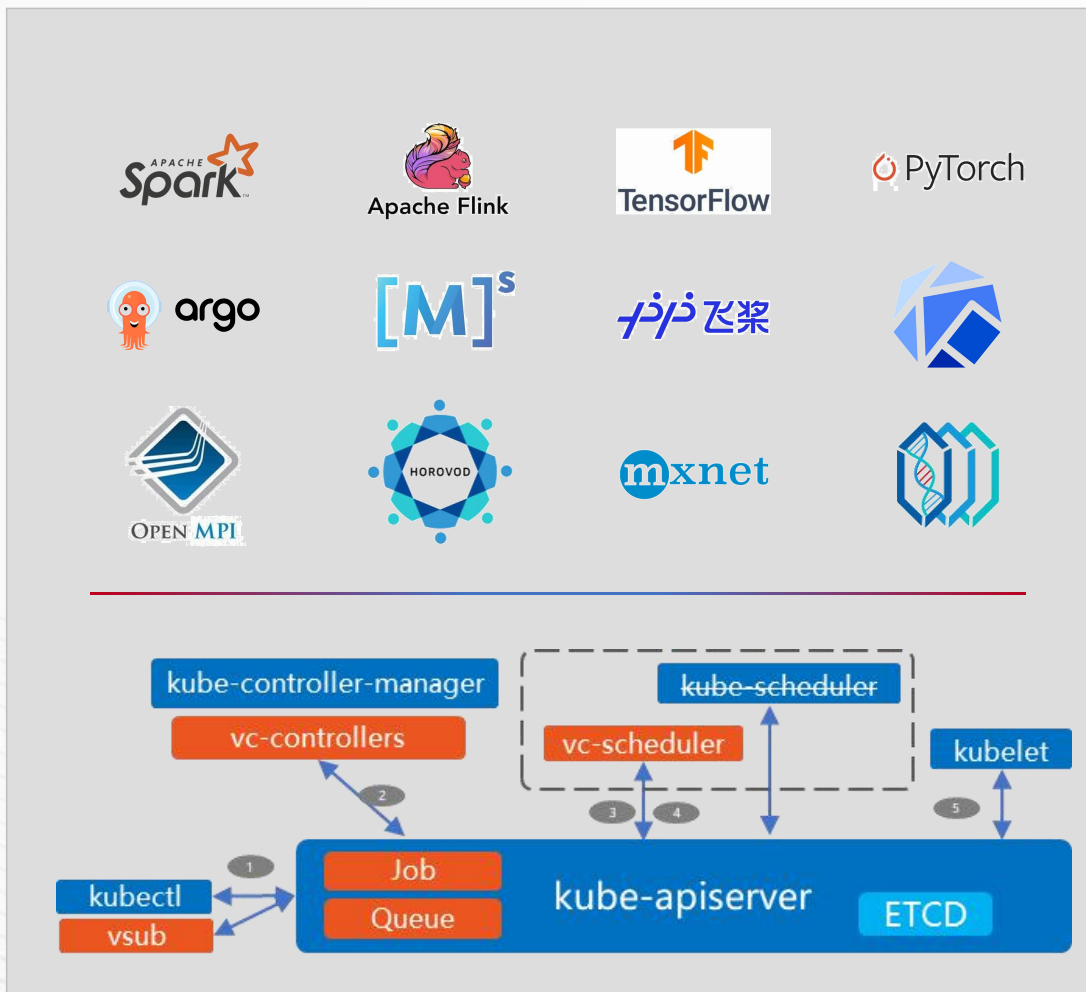
## 领域计算框架支持不足

- 1:1的operator部署运维复杂
- 不同框架对作业管理、并行计算等要求不同
- 计算密集, 资源波动大, 需要高级调度能力

## 资源规划复用、异构计算支持不足

- 缺少队列概念
- 不支持集群资源的动态规划以及资源复用
- 对异构资源支持不足

# Volcano 帮助批量计算面对云原生的各种挑战

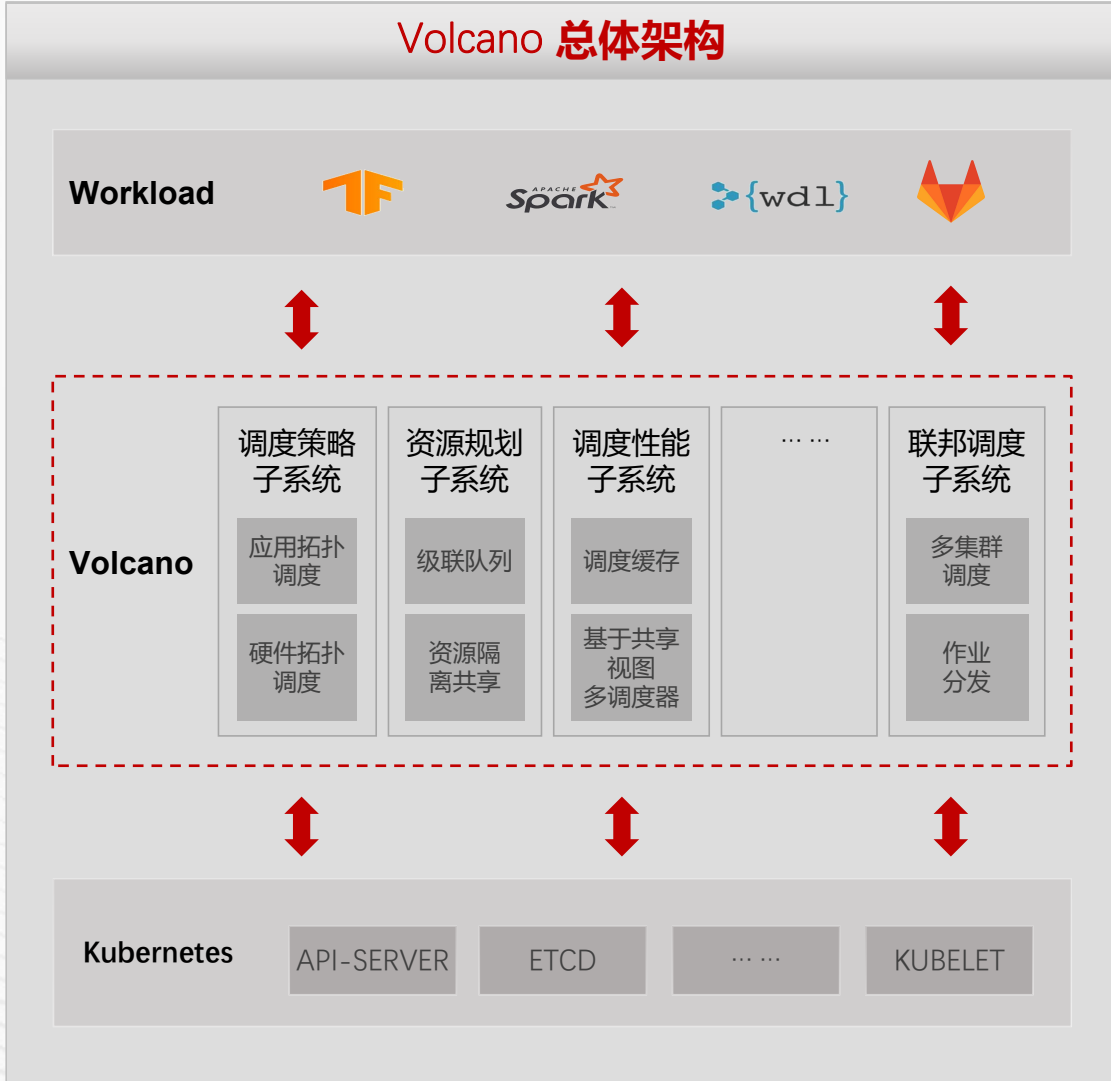


- 业界首个云原生批量计算平台
- 2019年6月上海KubeCon正式开源
- 2020年4月成为CNCF官方项目
- 2021年3月发布1.2版本
- 每3个月一个特性版本，最新版本v1.2.0

## 社区活跃度:

- 1.7k star, 300+ fork, 150+ 贡献者
- 5 Maintainer, 8 Reviewer
- 30 家企业、科研机构

# Volcano 总体架构和优势



- ## Volcano 优势
- **高性能:** 提供队列调度、优先级调度、抢占、装箱、资源预留、拓扑调度等丰富的调度策略，在多种场景下提升应用性能
  - **智能混合调度:** 支持在线、离线混合部署调度，提高整体资源利用效率
  - **应用感知:** 感知应用类型和特点，针对大数据、AI、HPC负载提供完善的生命周期管理
  - **集群联邦调度:** 支持多集群调度和作业分发，满足效率优先、成本优先等不同的场景诉求
  - **大规模:** 支持大规模集群调度，单集群规模支持1w节点，100w容器
  - **高扩展:** 插件化算法集成框架，提供两级插件扩展，方便二次开发，满足不同场景诉求
  - **易运维:** Volcano 作业提供统一接口，避免过多Operator带来的繁杂管理
  - **社区成熟:** CNCF首个批量计算平台，已支持众多的主流AI、大数据、高性能计算框架，众多用户已应用于生产环境

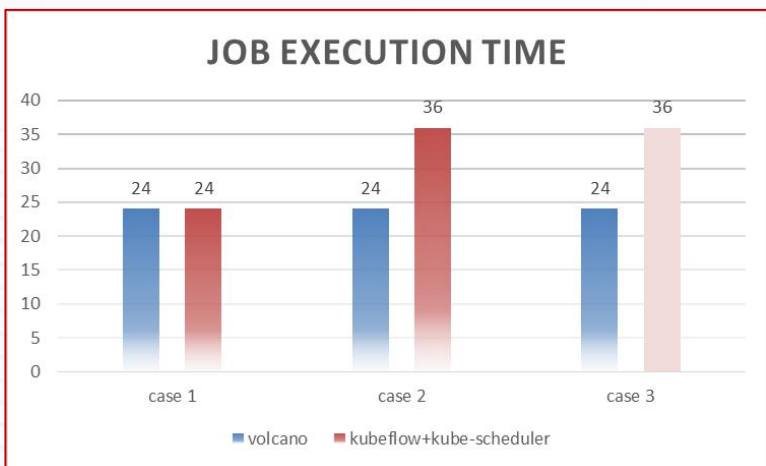
# 分布式训练场景、大数据场景性能提升30%+

## AI 分布式训练场景

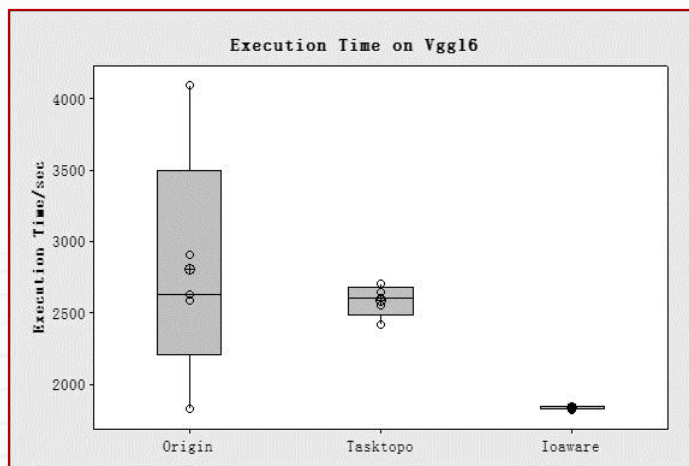
- **Gang-Scheduling**: 解决分布式训练ps-worker忙等、死锁问题, 性能提升30%。
- **Task-topology/ IO aware scheduling**: 最大程度降低传输时延, 针对IO密集型应用, 性能提升31%

## 大数据场景

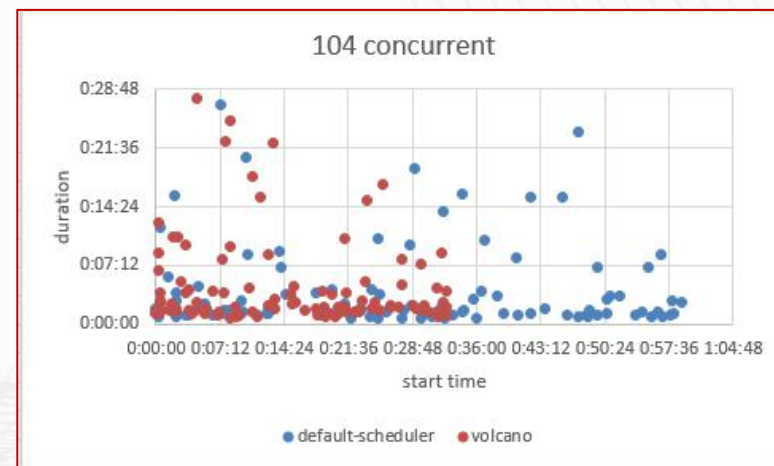
- **minResource**: 解决高并发场景Spark driver和executor资源竞争问题, 合理规划并行度, 性能提升39.9%



分布式训练场景1

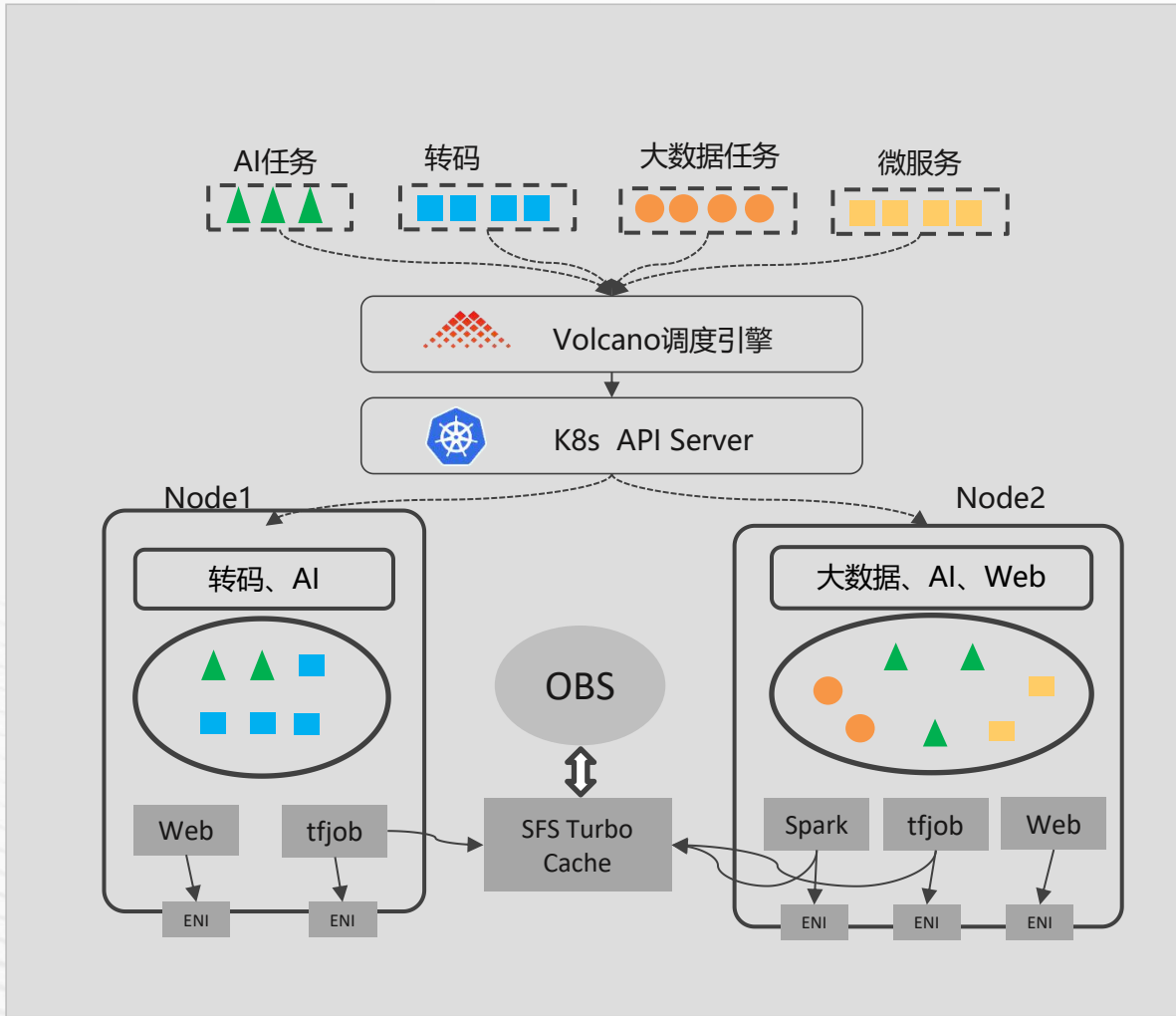


分布式训练场景2



大数据TPC-DS性能测试

# 在线、离线混合调度、资源超卖



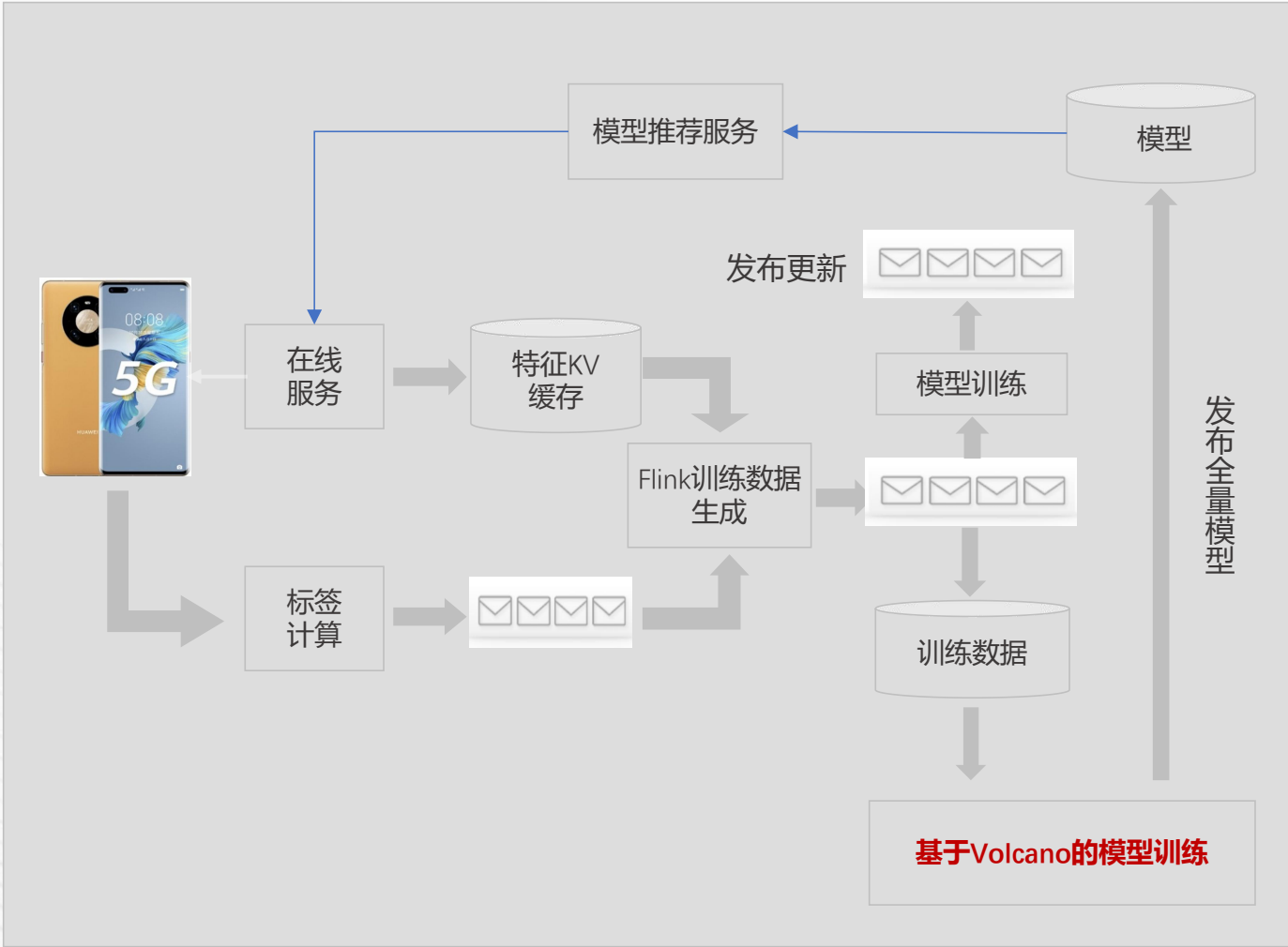
## 场景和诉求:

- 不同业务部署在不同的集群中，单集群规模大
- 在线业务具有明显日级别波峰、波谷特性，用户为保证服务的性能和稳定性按照波峰申请资源
- 部分用户对于自己服务的资源使用情况不了解，申请资源时具有盲目性，通常申请过量资源
- 集群资源分配率高，使用率低，CPU平均资源利用率不到 15%

## 关键技术

- qos-feature: OS对qos场景支持能力
  - qos/CPU快速抢占
  - qos内存预留、qos内存最低水位线分级
  - qos/NET&IO监控与抢占
  - qos-agent: 设置qos level, 节点作业校验
- kubelet: 修改/添加对qos模型的支持, 支持资源实时上报、计算超卖资源, 作业驱逐。
- scheduler: 集群调度器, 修改/添加对qos模型的支持, 在统一资源模型下支持多类型业务场景

# 案例：某内容社区公司基于Volcano优化AI训练平台



### 业务场景：

- 国内TOP内容社区公司，近千亿级参数推荐模型，AI在线、离线训练平台

### 客户诉求：

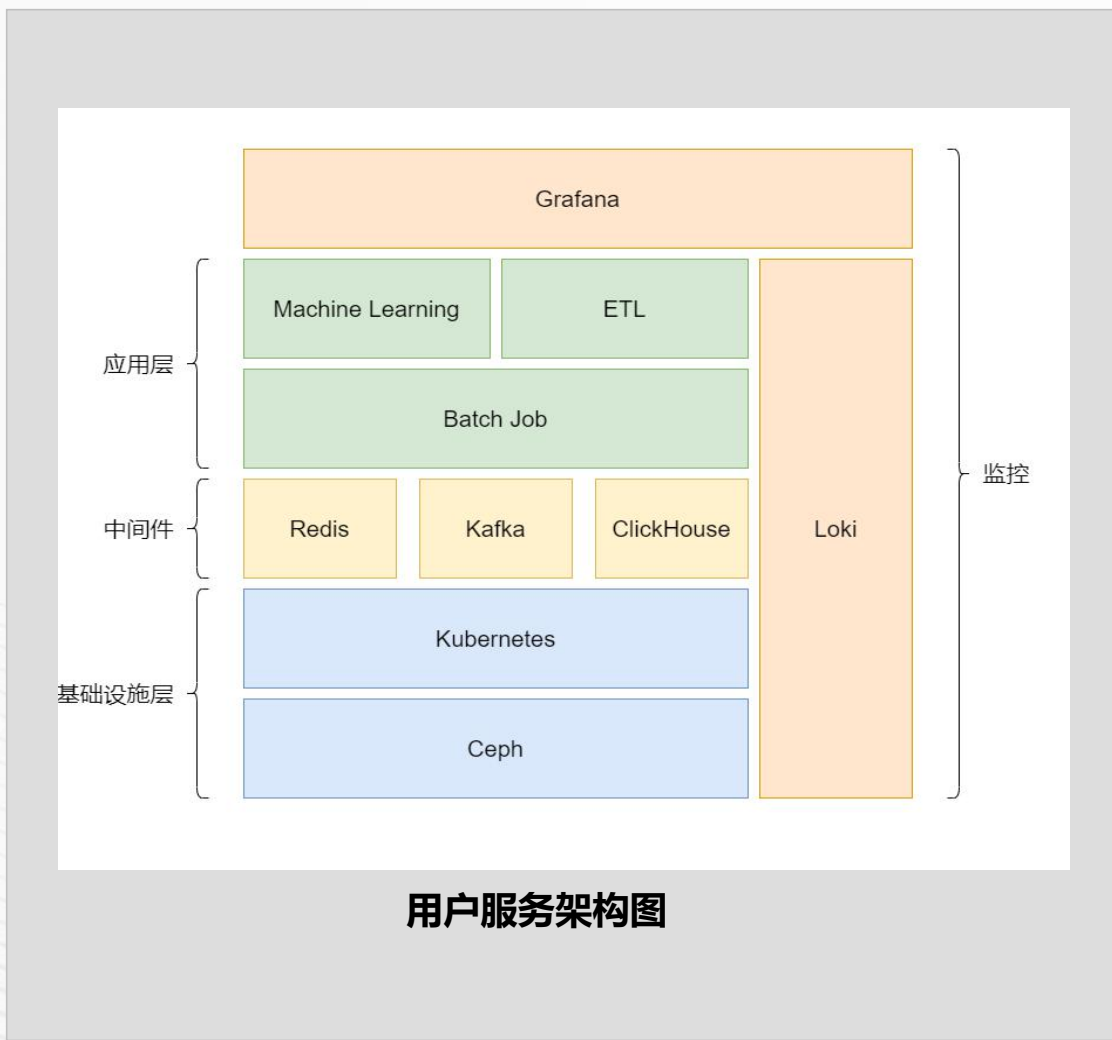
- 训练集群近千台计算节点，计算密集型模型，单个训练任务包含上百个ps和worker，要求ps和worker达到最佳拓扑调度，训练速度优化到最佳
- 集群资源规划自动化，无需人工手动配置
- 同集群大小作业资源竞争、要求提供防饿死机制

### 方案价值：

- 使用 Volcano 改造后，总体AI 训练速度提升 **20%**
- Volcano应用感知调度，无需人工提前规划资源
- Volcano提供基于SLA的调度，解决大作业饿死问题



# 案例：某金融投资公司基于Volcano构建大规模计算平台



## 业务场景:

- 某金融投资公司，业务场景主要为策略研究开发、AI 训练与推理、大数据ETL和离线批处理任务

## 客户诉求:

- 要求调度系统提供公平机制，满足公司内多团队资源共享，保证各自业务的SLA
- 要求系统提供Gang-scheduling解决基本死锁问题
- 要求调度系统统一支持AI、大数据、Batch Job

## 方案价值:

- Volcano 统一支持AI、数据ETL和离线Batch job
- Volcano提供的队列调度、公平调度策略，满足用户的多租户资源共享的诉求
- 使用 Volcano，生产环境稳定支持30w Pod/天增长量
- 用户基于Volcano进行深度二次开发

# 众多社区用户将 Volcano 应用到大数据、AI、科研平台



<https://github.com/volcano-sh/volcano/blob/master/docs/community/adopters.md>

## 全球开源技术峰会

THE GLOBAL OPENSOURCE TECHNOLOGY CONFERENCE

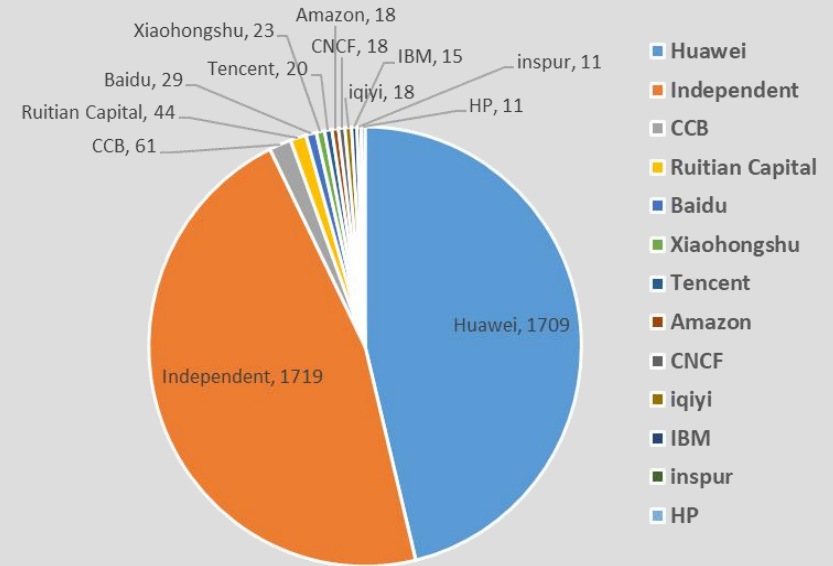
# 众多企业、机构积极参与社区贡献

- CNCF Sandbox: <https://landscape.cncf.io/selected=volcano>
- 1700+ GitHub Stars
- 150+ Contributors from Huawei, AWS, JD.com, OpenAI, Baidu, Tencent, etc.

## 15 formal releases

- 14 public adopters (private not included)
- CII best practice: passing
- License: Apache 2 License

Volcano 社区 2020年度 **Top** 贡献 企业、机构



Data from <https://volcano.devstats.cncf.io>





## Volcano: A Kubernetes Native Batch System

### v0.1:

- IndexedJob
- Multiple Pod template
- Error handling of Pod/Job
- Queue/Job command line
- Delay Pod Creation
- Job plugins

### v0.2:

- Job Priority
- Queue Capacity
- Fair-share of NS cross Queue
- Binpack algorithm
- Multiple event in job lifecycle policy

### v0.3:

- Add maxRetry in job controller
- Bug fix of scheduler, e.g. Resource, callback
- Dynamic load scheduler configuration
- Support network policy
- Command line enhancements

### v1.0:

- GPU Sharing
- Preempt and reclaim upgrade to Beta
- Job dynamic scale up and down
- Integrate with flink operator
- DAG job based on Argo

.....

### v1.3:

- Support minAvailable at task level
- Support task-topology
- Support minSuccess for Job
- Create new repository volcano.sh/apis
- .....



公众号容器魔方



每日推送图文

社区最新动态、直播课程、技术干货

云原生技术交流群



社区专家入驻，技术问题随时答疑

加群暗号“Volcano”

**GOTC**

**THANKS**

**全球开源技术峰会**

THE GLOBAL OPENSOURCE TECHNOLOGY CONFERENCE