



GOTC 2023

全球开源技术峰会

THE GLOBAL OPENSOURCE TECHNOLOGY CONFERENCE

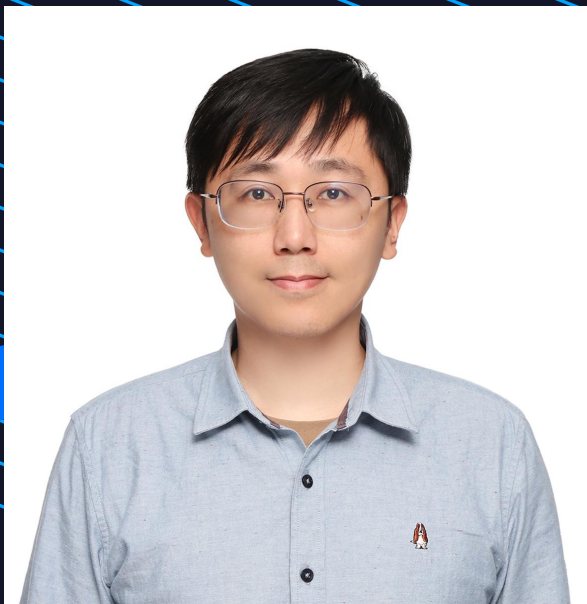
OPEN SOURCE, INTO THE FUTURE

「Cloud Native Summit」专场

本期议题：当FinOps遇上云原生-腾讯如何基于Crane优化云成本

胡启明 2023年5月28日

About Me



- 腾讯云容器技术专家
- 前蚂蚁技术专家，负责金融级云原生的落地
- 专注云原生领域九年
- 《Cloud FinOps》译者
- 开源项目Crane 联合创始人

■ 议程

1

云上资源效能挑战

云上资源浪费现状

2

云原生场景下的成本优化挑战

理解成本分布和优化挑战

3

Crane智能调度助力成本优化

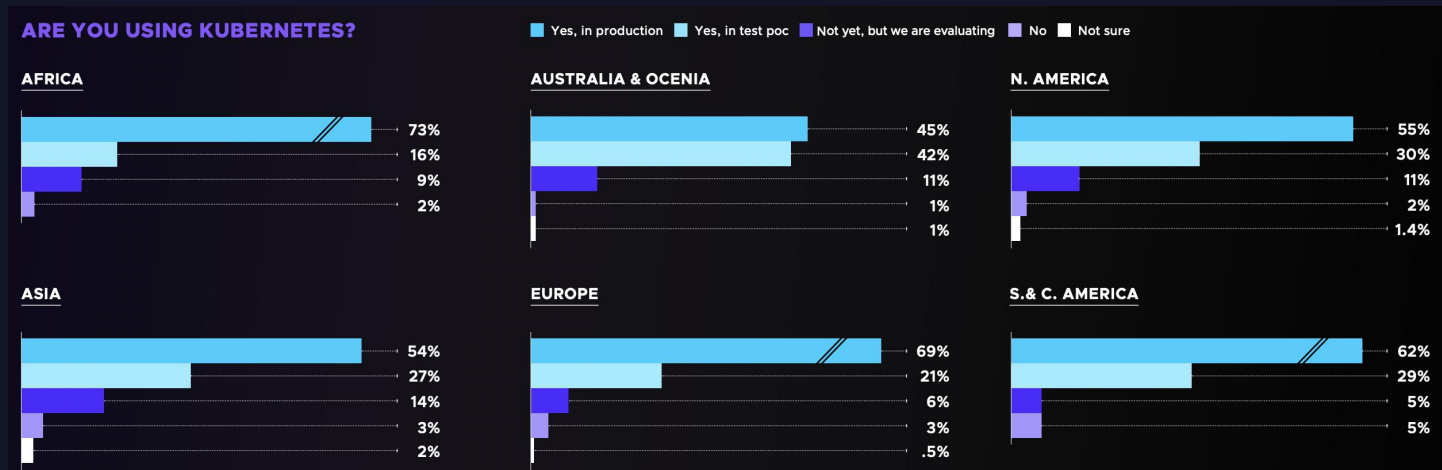
Cloud Native + FinOps, 以云原生智能调度能力提升资源效能

01

云上资源 效能挑战

成本优化成为企业上云的核心关切

云原生基金会2021年调查：
云原生的部署率已经达到历史性新高
96%的组织已经在使用Kubernetes



Flexera 2022 云计算市场发展状态报告：

32%的云支出被浪费

Efficient spend
68%



Self-estimated wasted spend
32%

后云原生时代的成本管理挑战



去中心化

随着以Kubernetes为核心的云原生应用的蓬勃发展，传统的集中式财务预算和IT管理模式在向以业务为导向的分布式决策转型。



不断上涨

CNCF调查显示，随着业务的快速发展，企业的云费用以24%的年增长率快速增加。



动态变化

与原生的动态环境和弹性能力导致云费用随业务负载不断变化。



浪费严重

业务上云以后缺乏资源优化意识，依然以传统资源配置思维管理资源，浪费严重。

FinOps Framework

FinOps定义了一系列云财务管理规则和最佳实践，通过助力工程和财务团队、技术和业务团队彼此合作，进行数据驱动的成本决策，使组织能够获得最大收益。

原则

- ❖ 团队协作
- ❖ 成本节省，人人有责
- ❖ 中心化团队驱动FinOps
- ❖ 实时报表助力决策
- ❖ 业务价值驱动决策
- ❖ 灵活利用云上成本模型

角色



能力

理解用量和成本

绩效跟踪和展示

实时决策

费率优化

用量优化

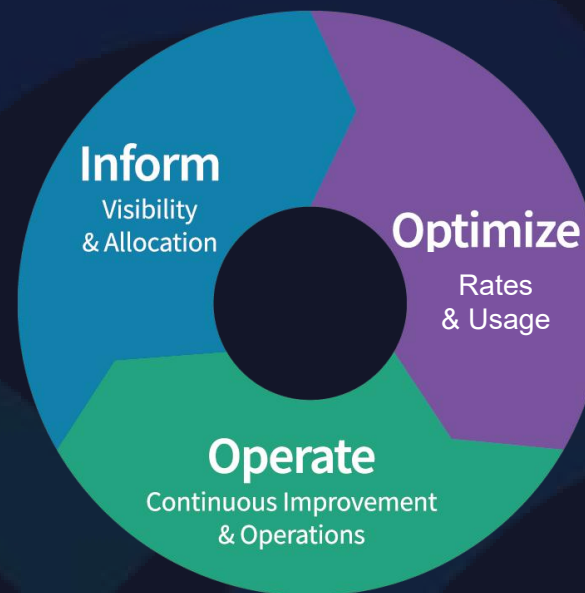
组织支撑

成熟度



阶段

Crawl Walk Run

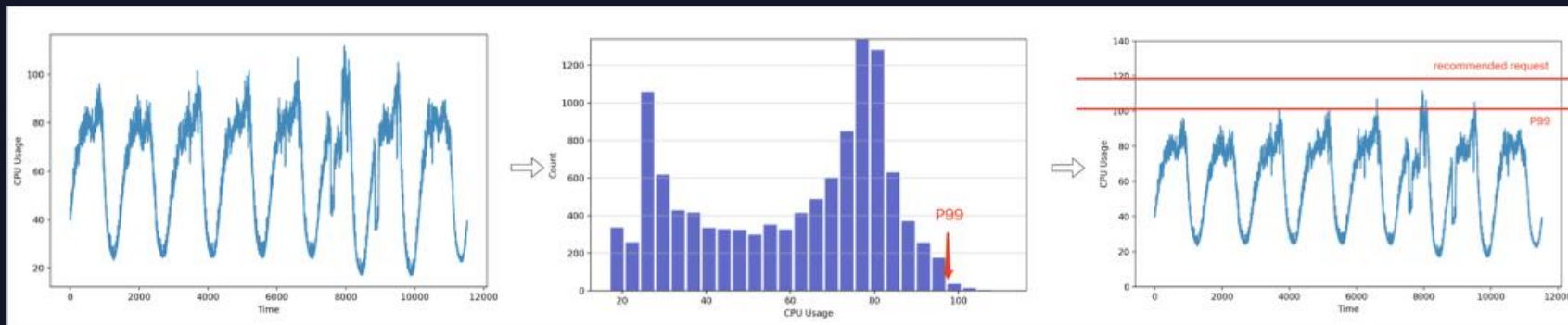


02

云原生场景下的 成本优化挑战

Kubernetes原生能力的不足

业务现状



配置手段

★ 资源配置

- 基于经验的资源配置不准导致大量浪费

🍃 弹性

- 基于阈值的弹性的滞后性导致业务来不及弹

🧩 业务稳定性

- CPU是可压缩资源，CPU承压时，所有Pod等比受损
- 独占式绑核能力造成较大资源浪费

面临挑战

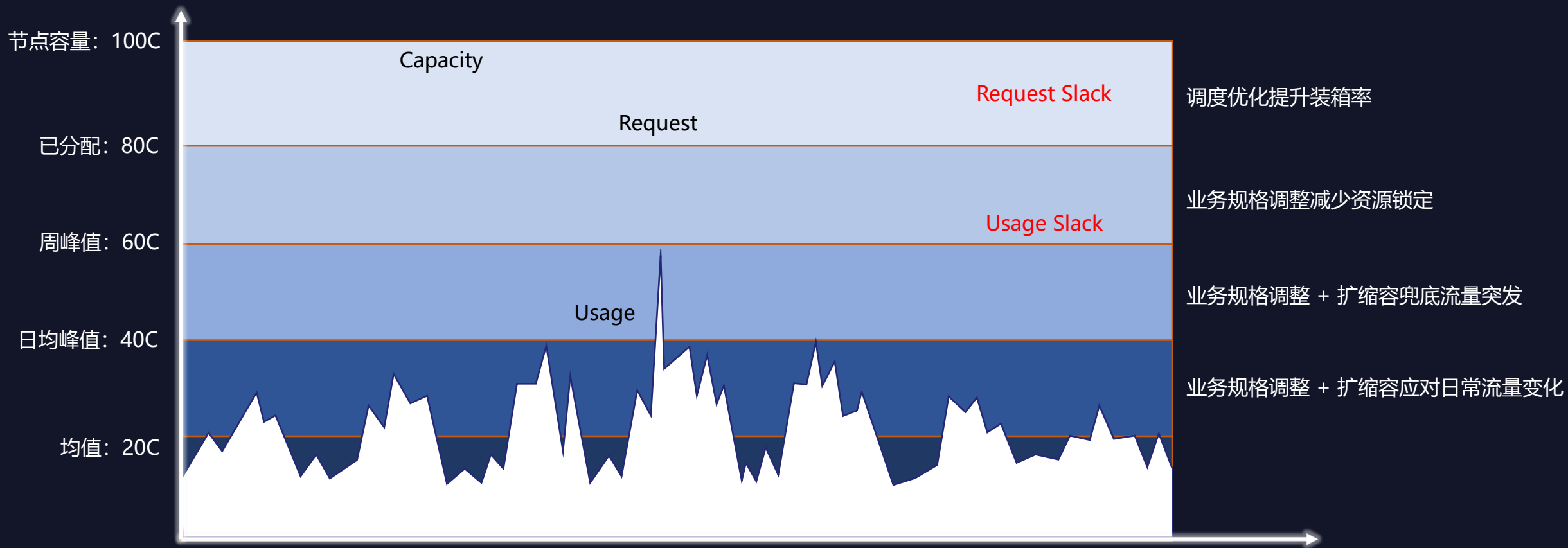
不会配

不敢配

不能配

Kubernetes是乐高积木，你可以任意拼装，但怎么拼，由你自己决定

资源利用率优化模型



利用率优化的目标: 减少 Request Slack 和 Usage Slack

云成本管理的核心: 在保障业务的前提下, 最小化资源需求

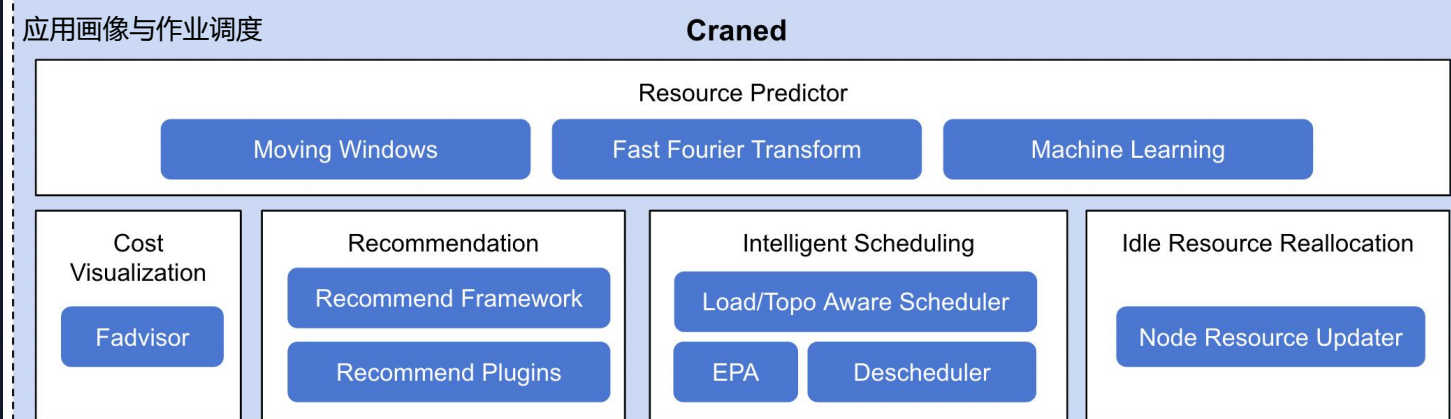
03

Crane智能调度 助力成本优化

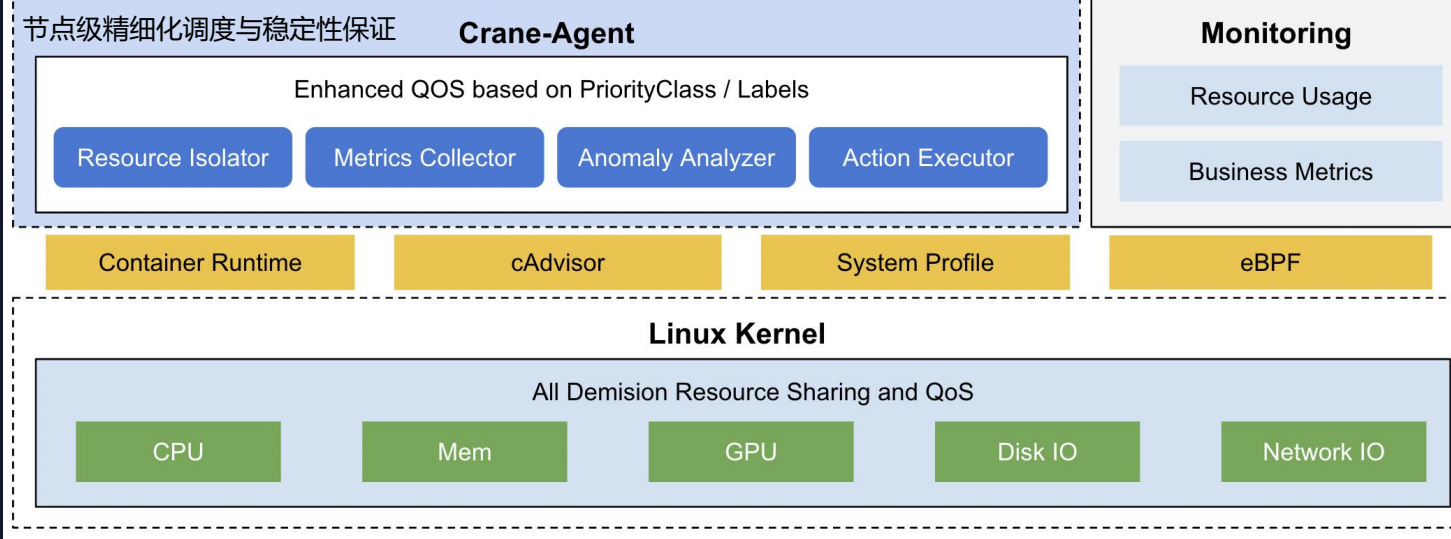
Crane - Cloud Resource Analytics and Economics

<https://github.com/gocrane/crane>

一级调度



二级调度



开展 FinOps 布道

《降本之源-云原生成本管理白皮书》

《云成本优化节能减排白皮书》

FinOps “双降”讲坛

FinOps Community 公众号

FinOps 开源项目 Crane

与信通院CSDN一道推出增效降本大讲堂

制定 FinOps 标准

FinOps 国内首家顶级会员

牵头《云原生 FinOps 能力成熟度模型》

参与《云成本优化工具技术要求》

参与《企业云成本优化能力与效果成熟度模型》

参与《云财务运营成熟度模型》

成立 FinOps 产业联盟

腾讯云与40多加企业共同成立国内首个 FinOps 产业生态联盟

荣誉

国家级科学卓越奖《云计算中心科技卓越奖》

信通院云原生产业联盟《2022年度云原生技术创新领航者》

云计算标准和开源推进委员会《2022年度云优化优秀案例》

信通院《云管优秀案例》

通过信通院首批《云原生混部技术项目评估》

CSDN《2022年度开源影响力项目奖》

FinOps基金会全球首个开源认证方案

CNCF Landscape项目

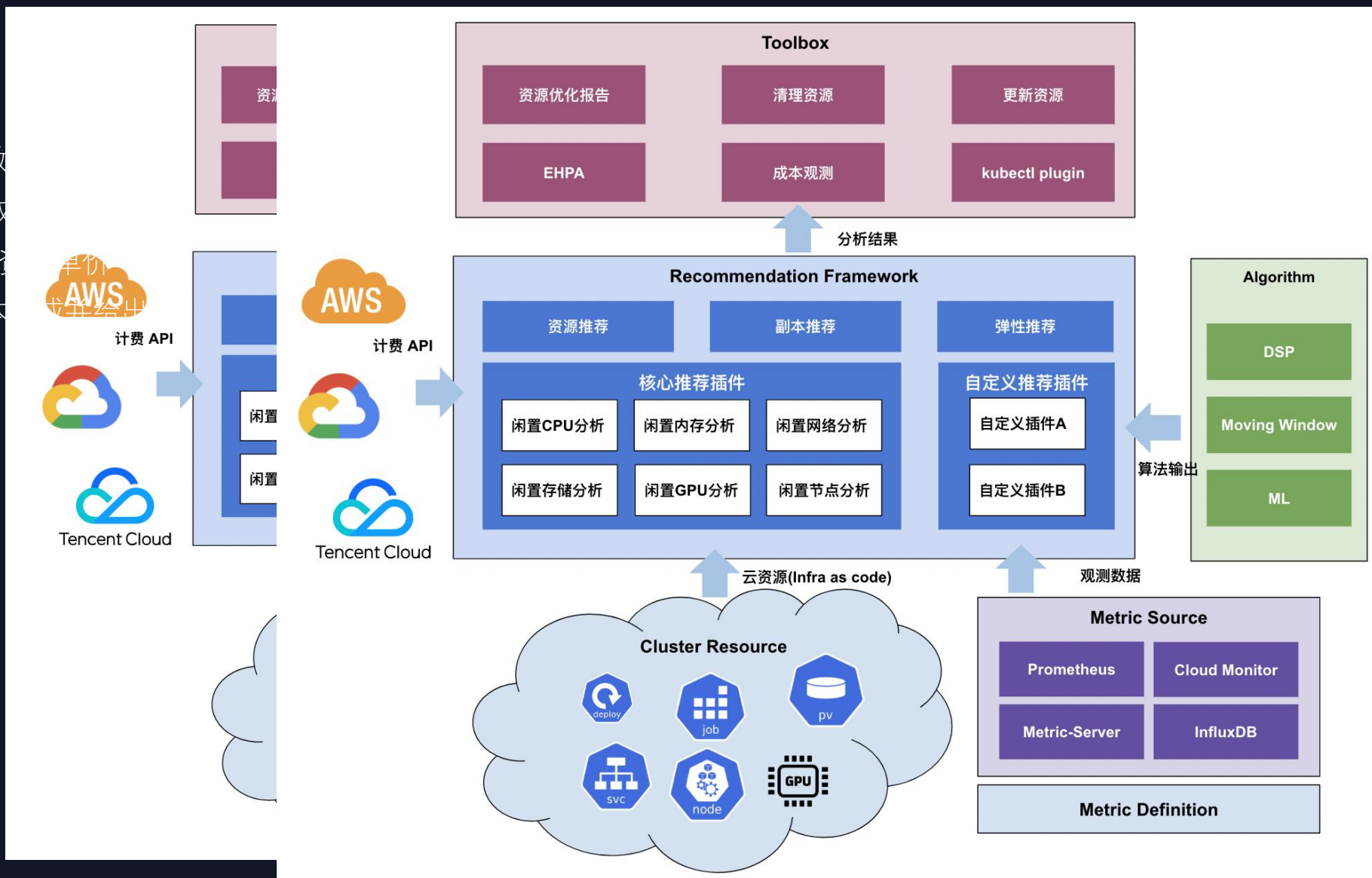
业务优化

持续需要需要业务配合
周期较长

成本分析

开启降本之旅

- 从监控系统拉取用量数据
- 从Kubernetes平台拉取资源数据
- 从云厂商计费API拉取资源单价
- 通过多种算法分析成本并给出优化建议



场景一：成本可视化

成本展示与预测

- 成本历史
- 基于预测的趋势分析

成本和浪费识别

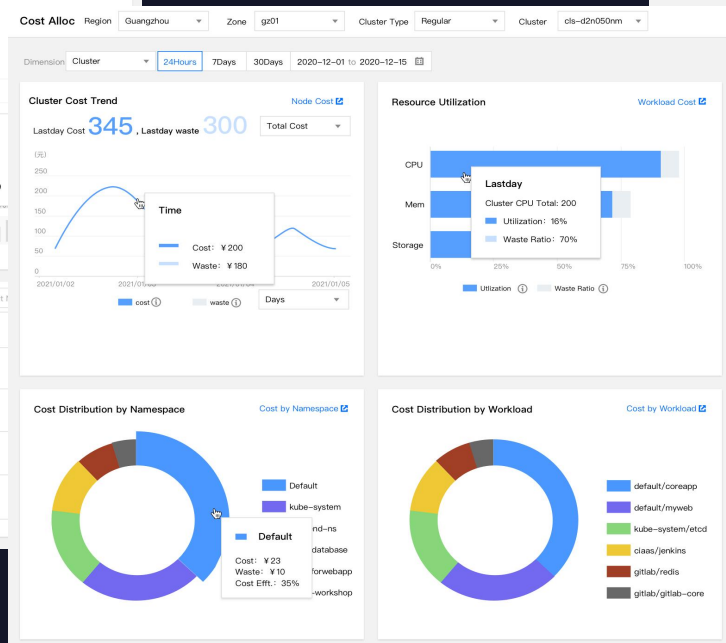
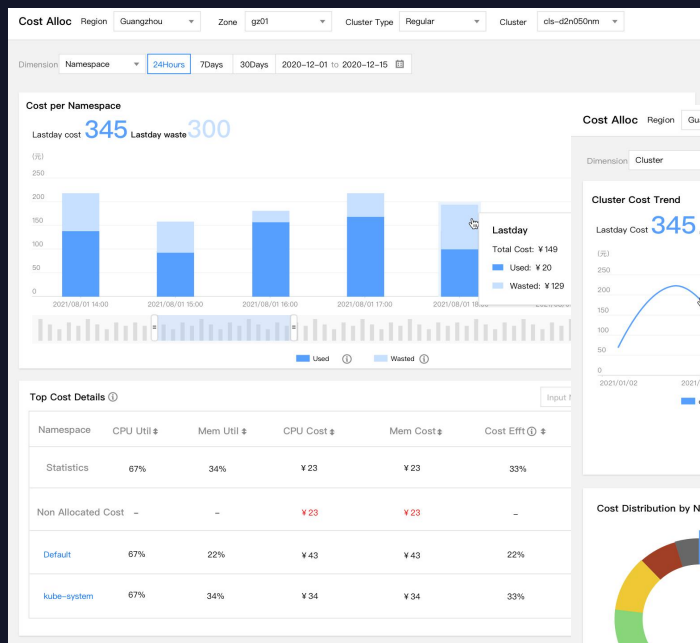
- 与计费API整合的费用展示

国内首个云原生碳排放计算器

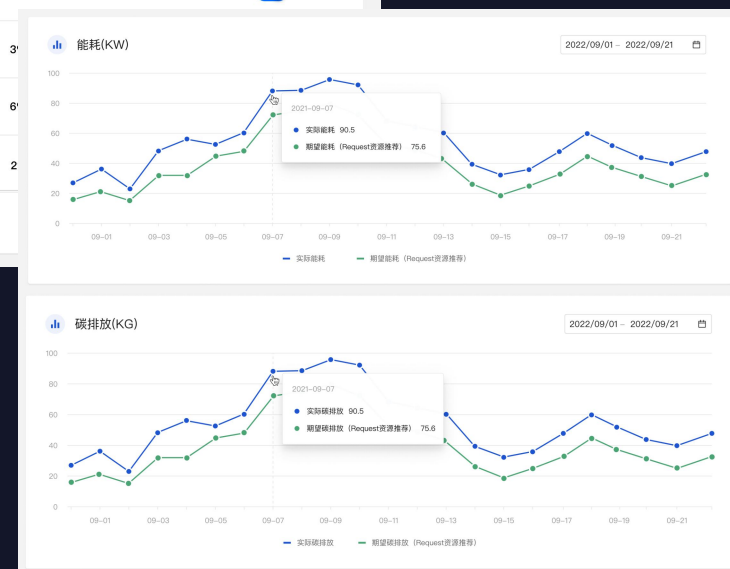
- 能耗看板
- 碳排放看板

灵活的汇聚维度

- 按部门
- 按项目
- 按应用类型
- 按自定义标签



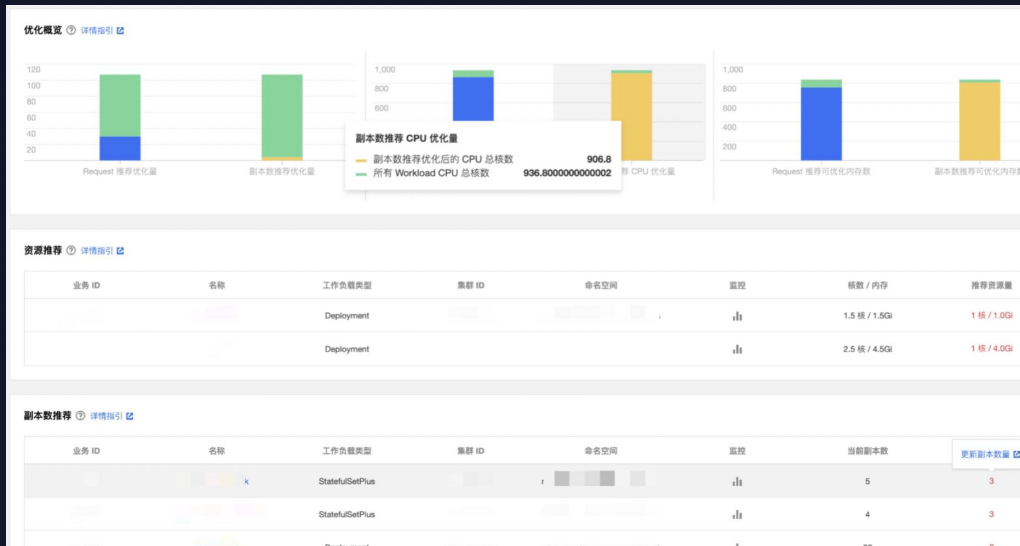
ID/Name	Node Count	CPU Util%	Mem Util%	Cost Prediction¥	Cost Eff.%	Enable Cost Tool
asg-nginxtes hellotests	3	11%	8%	¥343	10%	<input checked="" type="checkbox"/>
asg-nginxtes hellotests	10	12%	3%			<input type="checkbox"/>
asg-nginxtes hellotests	22	6%	6%			<input type="checkbox"/>
asg-nginxtes hellotests	5	5%	2%			<input type="checkbox"/>



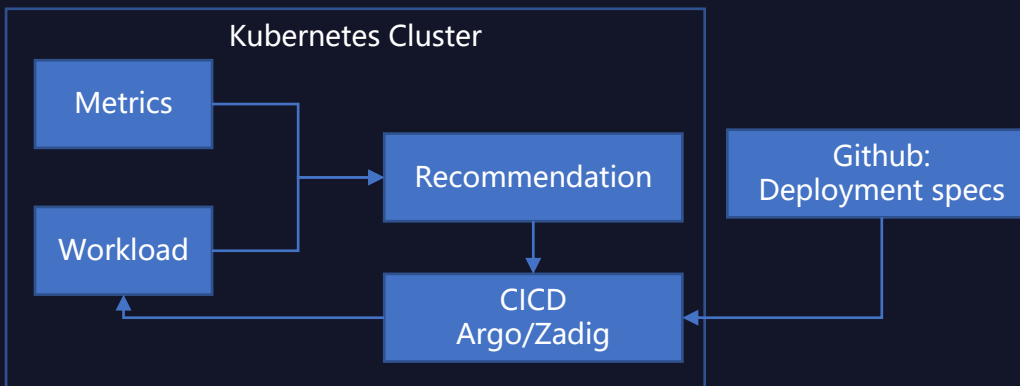
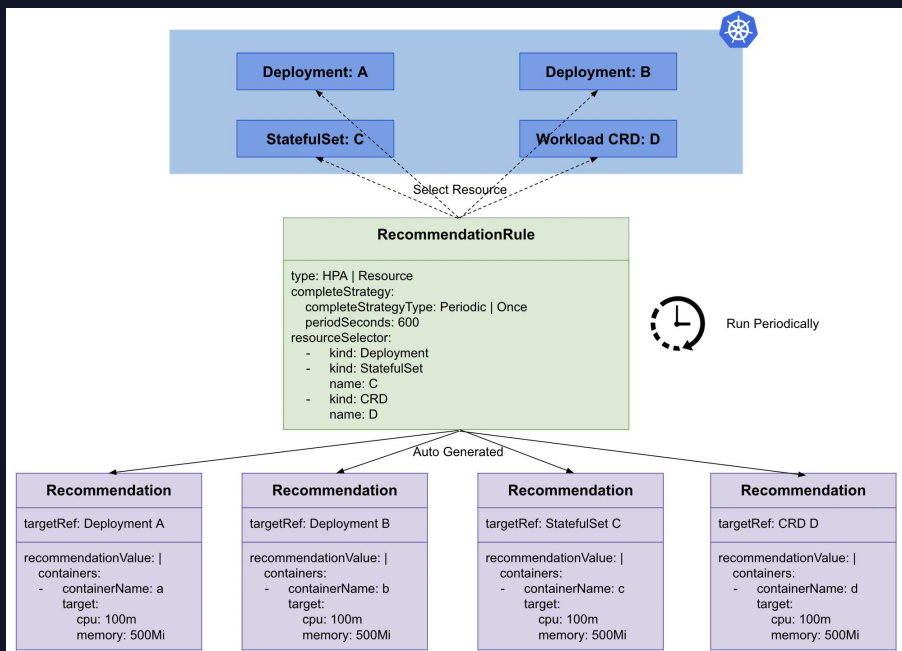
场景二：规格推荐

可声明

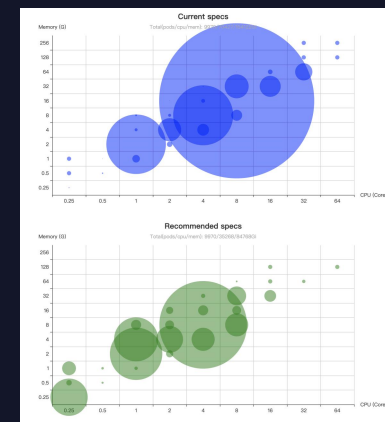
- 为指定命名空间，工作负载类型给出推荐值
- 基于可配置的算法
- 需要动态调整场景：指数桶+半衰期
- 静态推荐场景：均衡桶+无半衰期
- 余量 Margin或目标利用率



步骤一：通过控制台点击完成滚动升级



步骤二：成本左移与自动化



规格推荐成果

场景三：智能预测与自动扩缩容

提前扩容

- 时间序列算法：FFT快速傅里叶变换
- 取预测窗口最大值：提前扩容
- 基于 Custom Metric
- metric 兜底保护

减少无效缩容

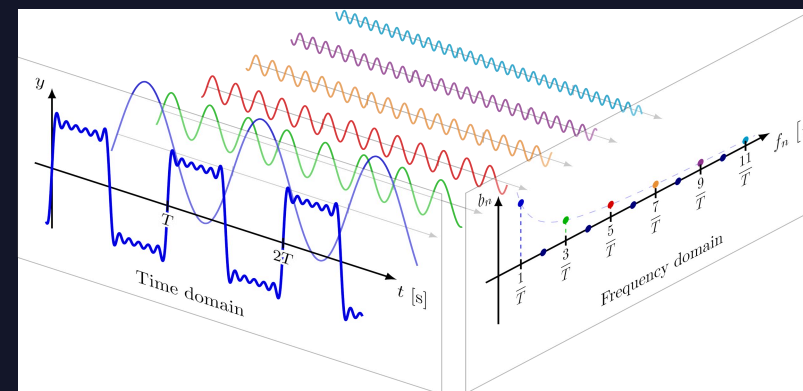
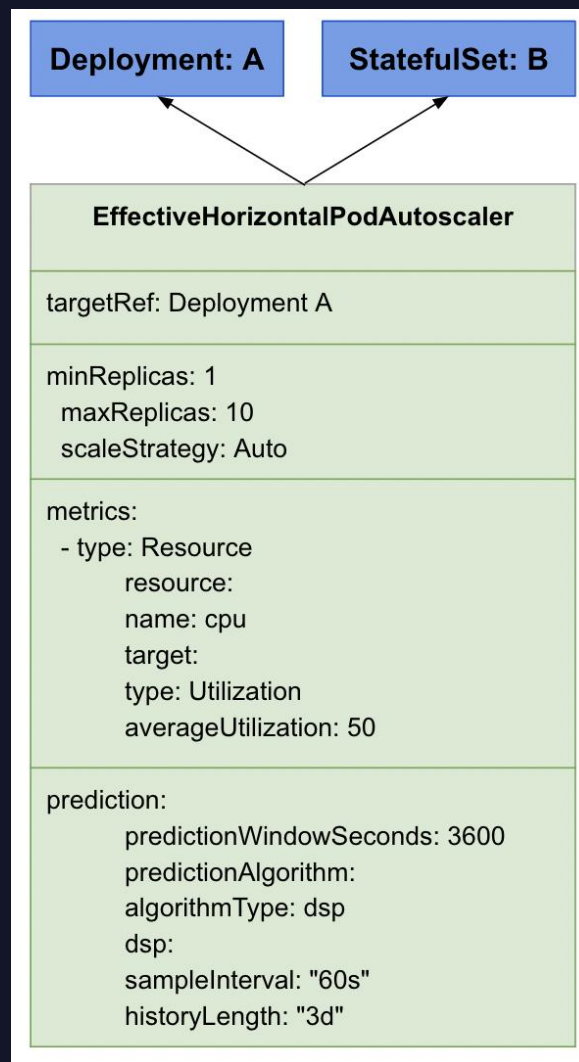
- 预测未来可以减少不必要的缩容

支持 Cron 配置

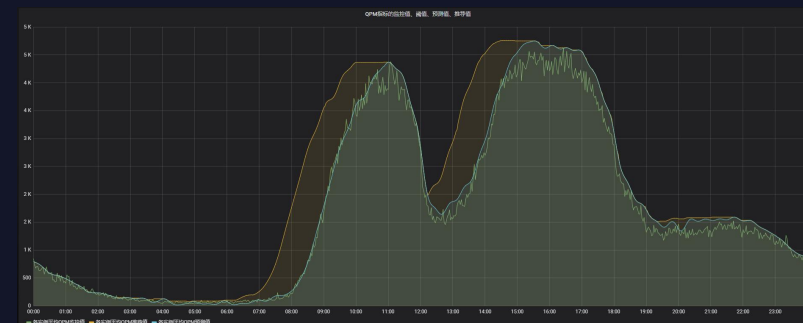
- 应对大促节假日等有规律的流量洪峰

易于使用

- 完全兼容社区 HPA
- 支持 Dryrun 观测
- 指标支持 Prometheus Metric



预测弹性效果



- 实时Metric
- 预测Metric
- 弹性计算Metric

业务优化的挑战

我的业务非常赚钱，成本不是问题。

我要为可能突发预留资源的，如果优化资源配置未来出现问题的责任边界如何界定？



优化思路我认可，但是我当前的工作重点是业务迭代，必须在年底前交付新能力，目前没法给与支持

我们部门负责1000个业务，按照当前变更的速度，可能会6个月完成一轮调整

阻力大、周期长、见效慢



调度优化

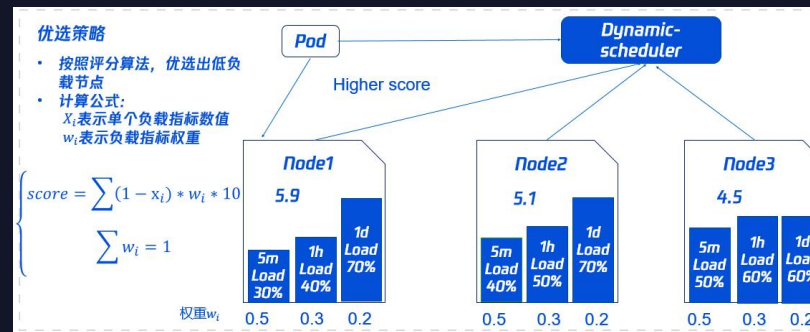
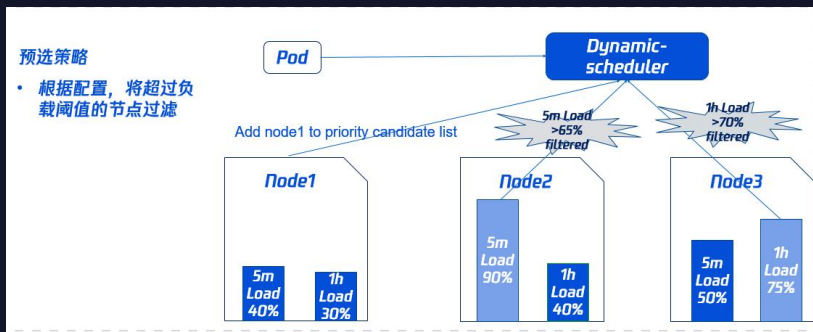
无需业务持续优化

周期较短

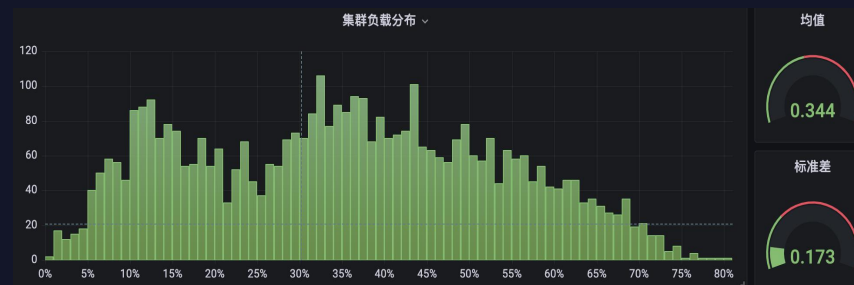
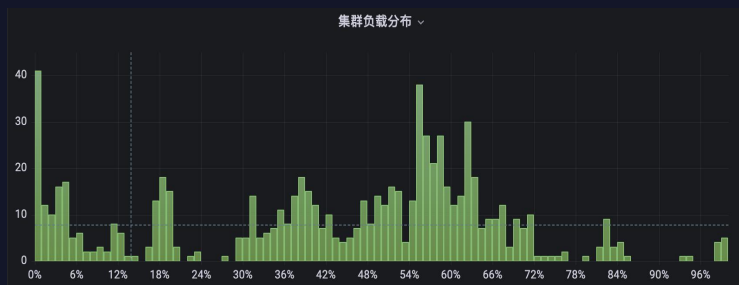
负载感知调度

基于真实负载的调度器

- 底层依赖Prometheus采集真实负载，代替Request值
- 引入节点历史负载指标 (1h内最大利用率, 1天内最大利用率)，感知业务波峰



负载感知调度效果



拓扑感知调度

性能优先

- 优先选择Pod能绑定在单NUMA Node内的节点
- 优先选择在同一个NUMA Socket内的NUMA Node

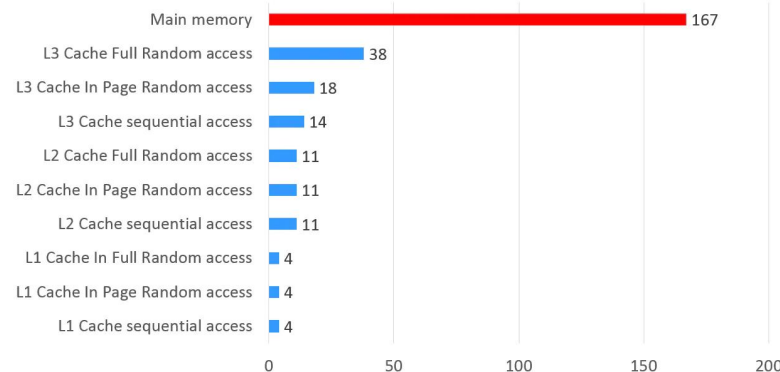
负载均衡

- 优先选择空闲资源更多的NUMA Node

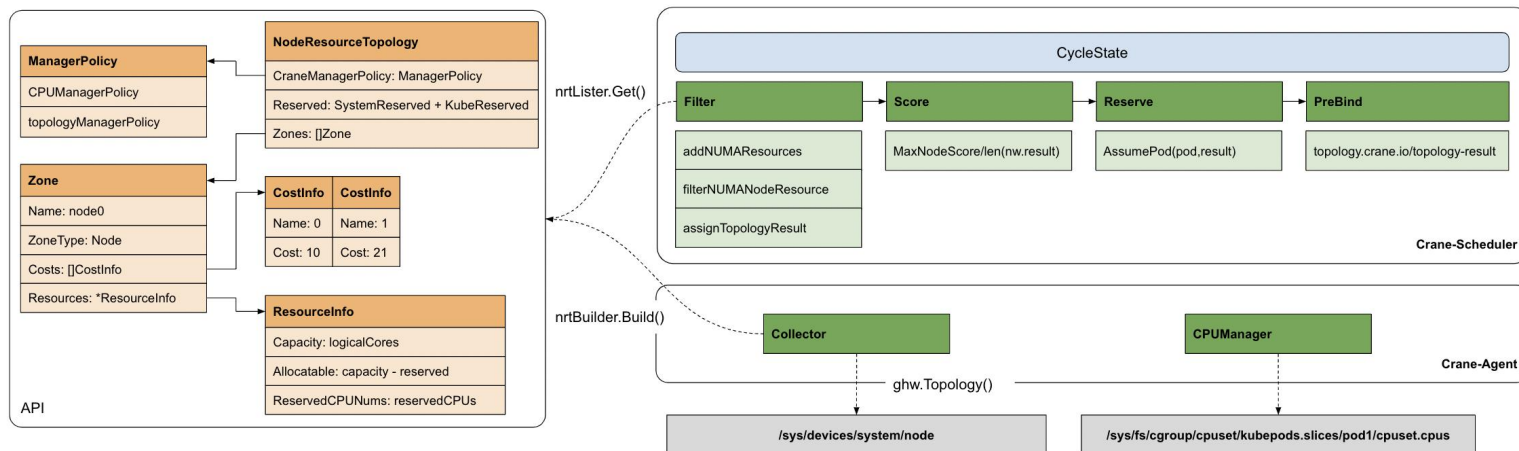
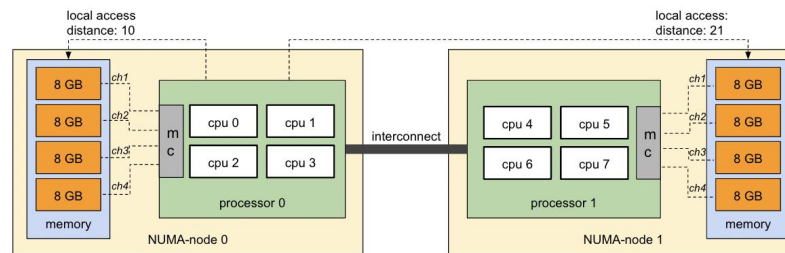
更灵活的策略

- 解决原生CPU Manager导致集群负载过低的问题

CPU Cache Access Latencies in Clock Cycles



来自TEG星辰算力团队的技术沉淀



调度优化的挑战

我的应用负载不高，但为什么不绑核就会性能下降？容器平台隔离性能不能做好一些？

我们的业务是有状态的，无法自动扩缩容，峰谷明显，低谷平台浪费严重，又不能缩容。



调度优化效果不够啊，谷歌Borg能做到60%利用率呢，咱们能不能做到极致？

大数据和云业务是独立资源池，能整合提升资源效能吗？

降本还有很大空间

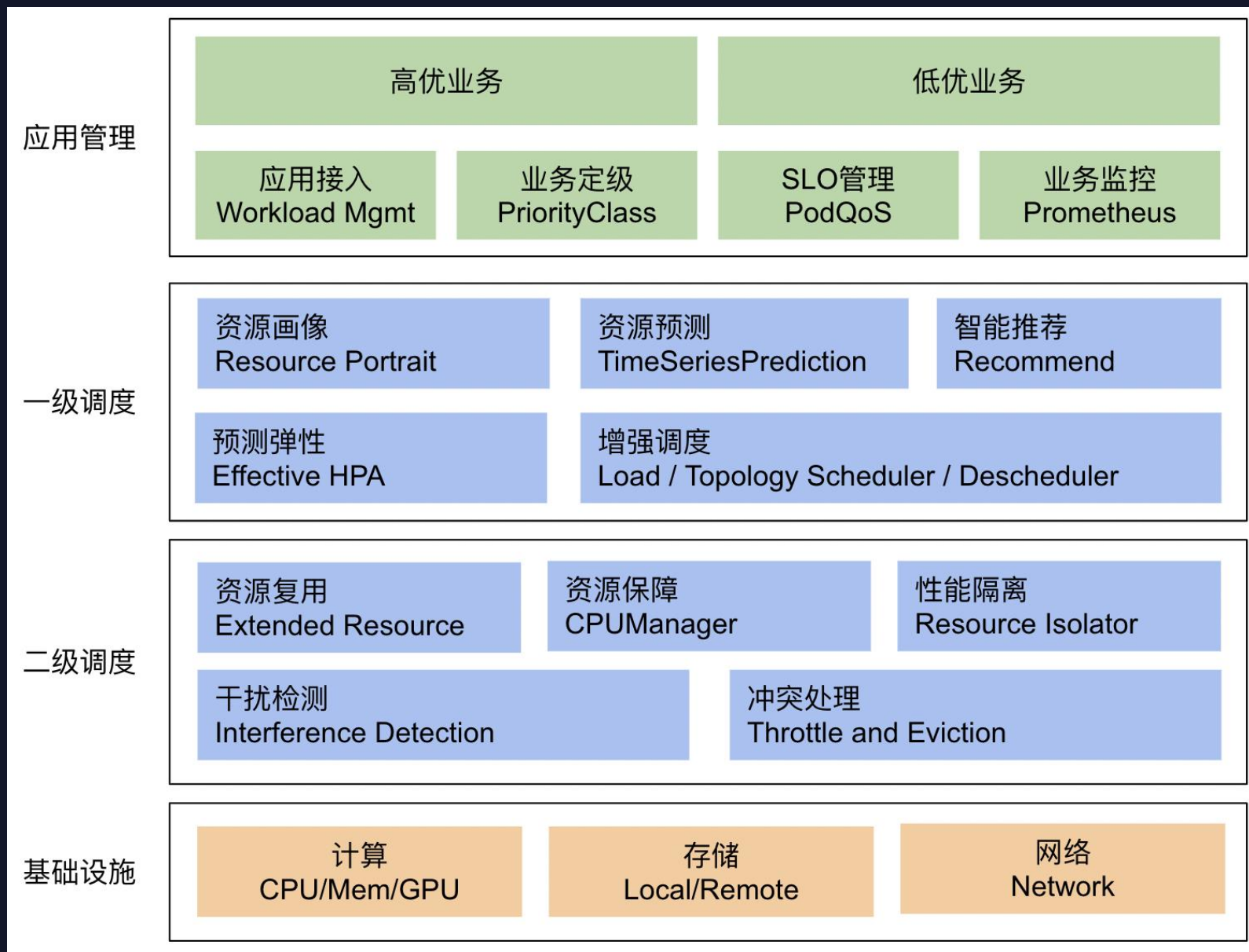


混部

挑战极限利用率

混部能力概览

- 业界首创无侵入架构
- 声明式节点和业务QoS规则管理
- 多算法支持
- 依托腾讯TencentOS的全维度资源隔离



Crane提供全维度资源隔离配置

Node QoS规则

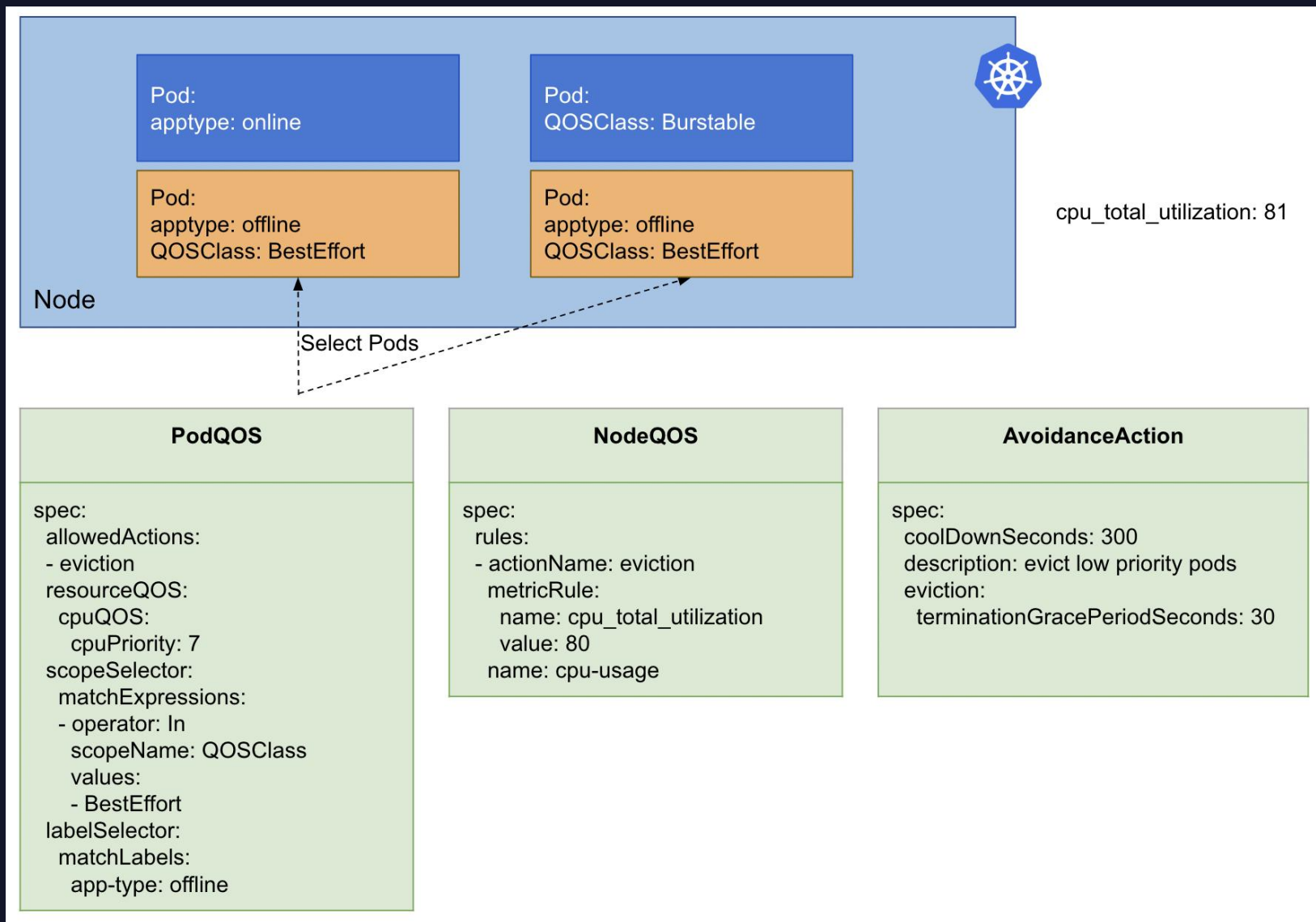
- 超过80%则运行eviction动作

Pod QoS规则

- 满足app-type=offline的BE Pod, CPU优先级设置为7并允许驱逐

Avoidance Action规则

- 对Pod进行软驱逐, 优雅终止时间30秒





落地成效与商业化输出

内部大规模落地的成效

- 在腾讯内部自研业务大规模落地
- 部署至数百个Kubernetes集群
- 管控数百万CPU核
- 全面上线2个月内，大盘总核数缩减25%



腾讯自研业务混部落地案例

TEG 云架平社交

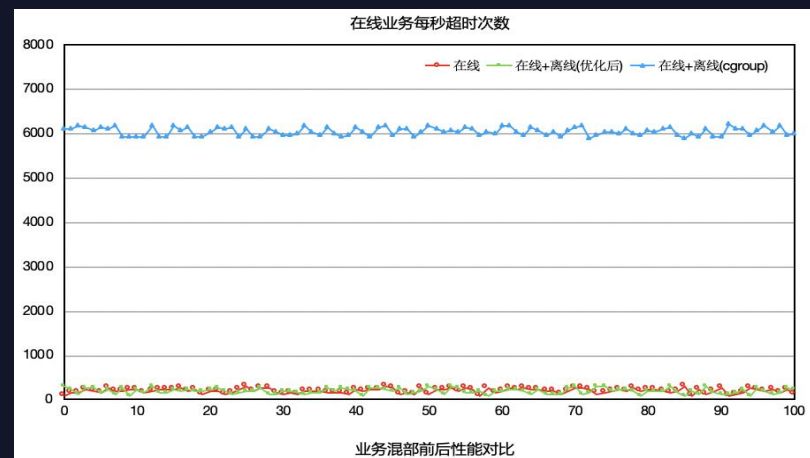
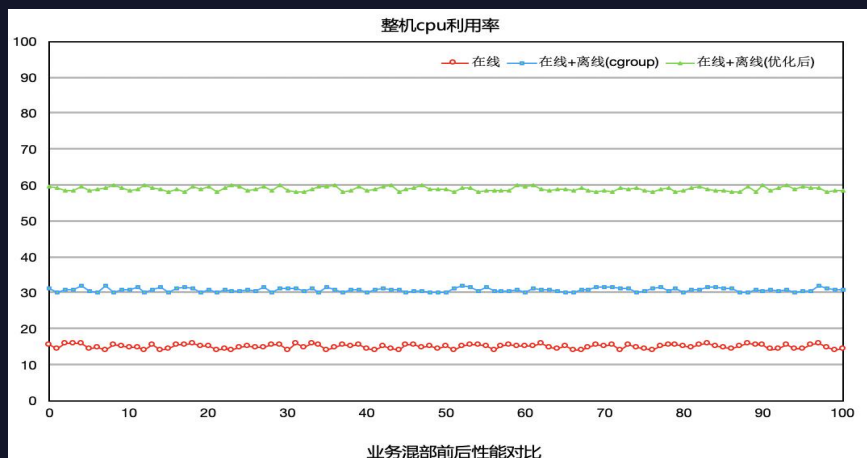
- 在线业务：微信朋友圈、视频号
- 离线业务：图片转码压缩
- 部署核数：150万核
- CPU平均使用率提升25%

CDG

- 在线业务：广告播放、广告存储
- 离线业务：广告模型策略、广告日志、TDW大数据
- 部署核数：200万核
- CPU平均使用率提升15%

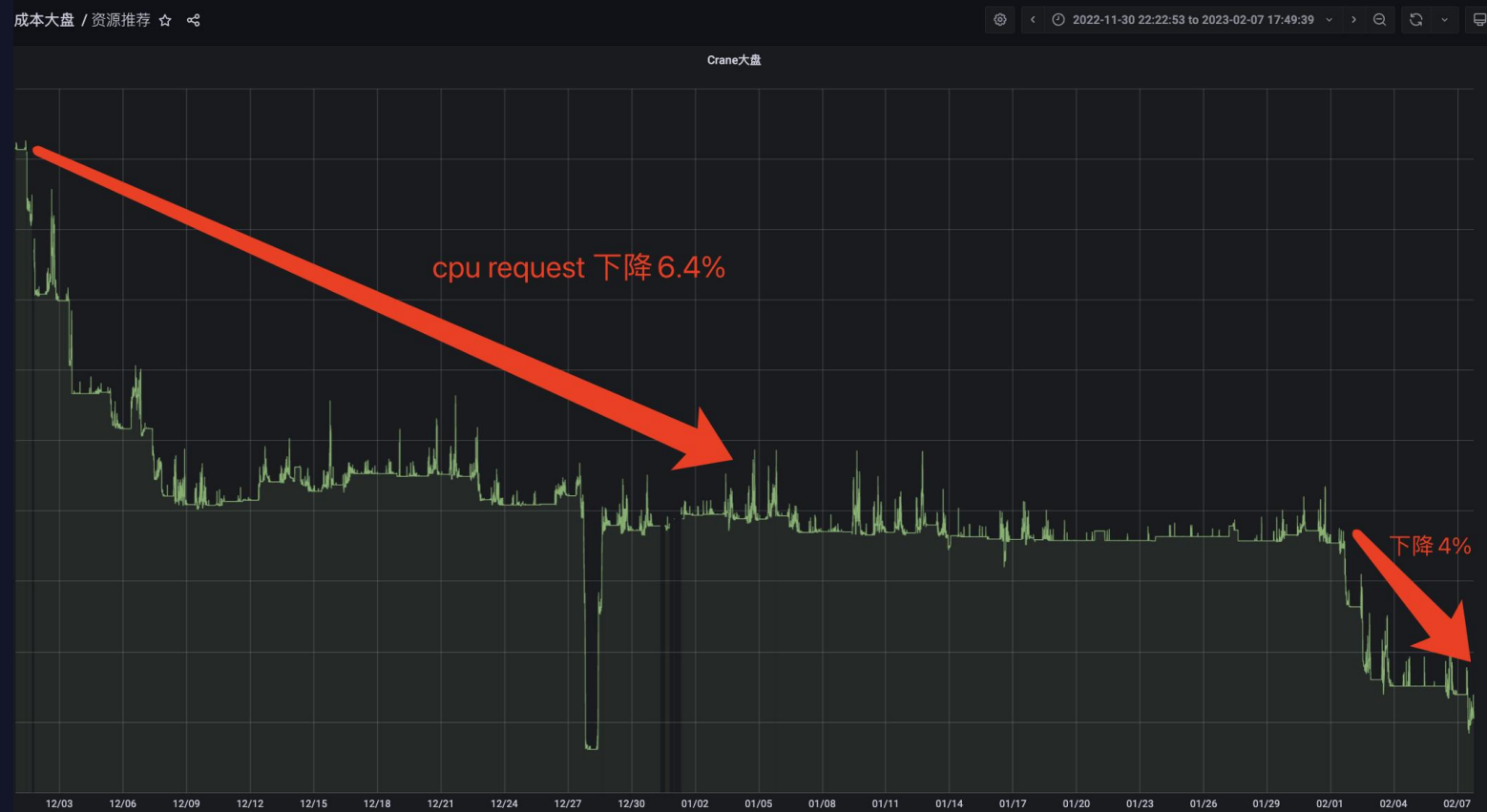
IEG+TEG 游戏AI

- 在线业务：游戏server
- 离线业务：游戏大数据分析、王者荣耀人机训练
- 部署核数：100万核
- CPU平均使用率提升23%



外部优化成效

- 在网易新闻落地
- 管控数万CPU核
- 全面上线2个月内，大盘总核数缩减11%
- 下线30台56C物理机，每个月节省10W



未来展望

Crane愿景

把业务从纷繁的资源配置中解放出来，做成真正的Autopilot
Crane 是 成本优化 + 稳定性优化 + 性能优化

能力规划

- 顶会论文赋能
- 基于反馈的规格调节和调度优化
- 其他重磅级能力容我暂时保密



Thanks