GOPS2018
Shenzhen

GOPS

全球运维大会 2018

2018.4.13-4.14 中国·广东·深圳·南山区 圣淘沙大酒店（翡翠店）

GOPS2018
Shenzhen

阿里巴巴规模化混部技术演进

蒋玲（玲昕） 阿里巴巴-系统软件部-技术专家

个人简介

- 蒋玲，阿里花名玲昕；
- 2012年加入淘宝网，曾负责电商、菜鸟、新零售、阿里影业等业务运维；
- 大促自动化备战产品负责人；
- 电商规模化混部项目负责人；
- 5次参与双11备战，曾荣获“2015年双11技术保障老A（特种兵）称号”。

目录

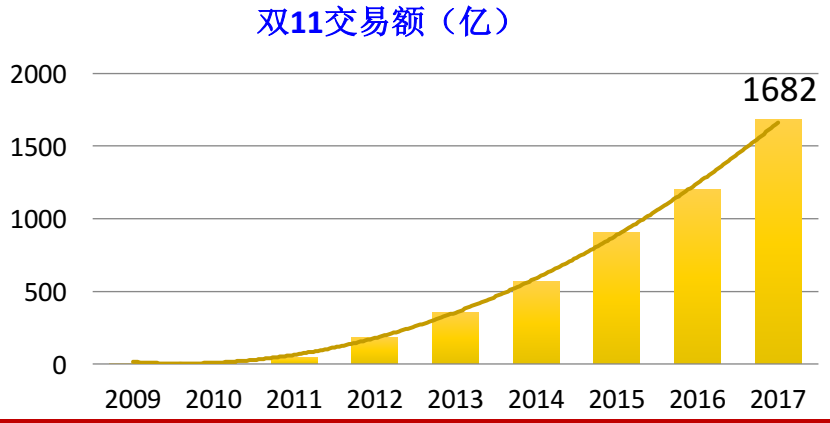
阿里巴巴混部探索简介

GOPS2018
Shenzhen

1. 为什么混部？业务增长 VS 资源成本
2. 何为混部？
3. 混部在阿里的发展
4. 阿里巴巴规模化混部成果

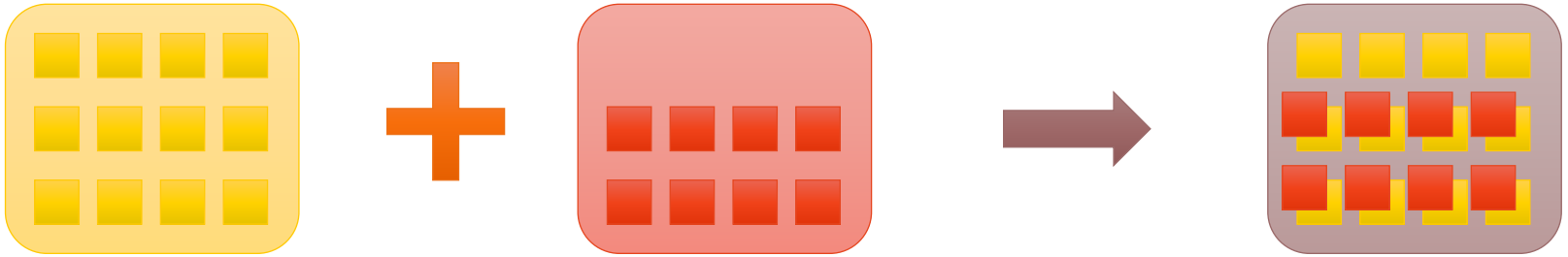
为什么混部？

- 业务增长：双11大促日成交额1682亿、大数据存储KPB级、日均百万级任务；
- 不同类型业务部署于独立的数据中心，资源体量巨大，万台机器；
- 容灾等设计使得在线业务数据中心资源利用率不高，10%左右；
- 不同业务特性，表现出分时复用的可能性。



何为混部（Co-location）？

- 不同类型业务混合部署（资源整合）
- 通过调度与隔离的手段进行资源共享与竞争
- 保障不同业务服务质量（服务优先级）



实时型业务　　计算型业务　　混合部署

在线离线混部

GOPS2018
Shenzhen

在线业务-高优先级

- 交易、支付、浏览型请求
- 实时响应，不可降级
- 延时敏感，不可重试
- 日常：白天高、夜晚低
- 大促：脉冲压力高，持续时间短

离线业务-低优先级

- 计算型任务
- 离线任务，可短时间降级
- 延时不敏感，可重试
- 日常：白天低，夜晚高
- 大促：部分降级

在线

- 容器化分配资源
- 高优先级
- 在线日常空闲

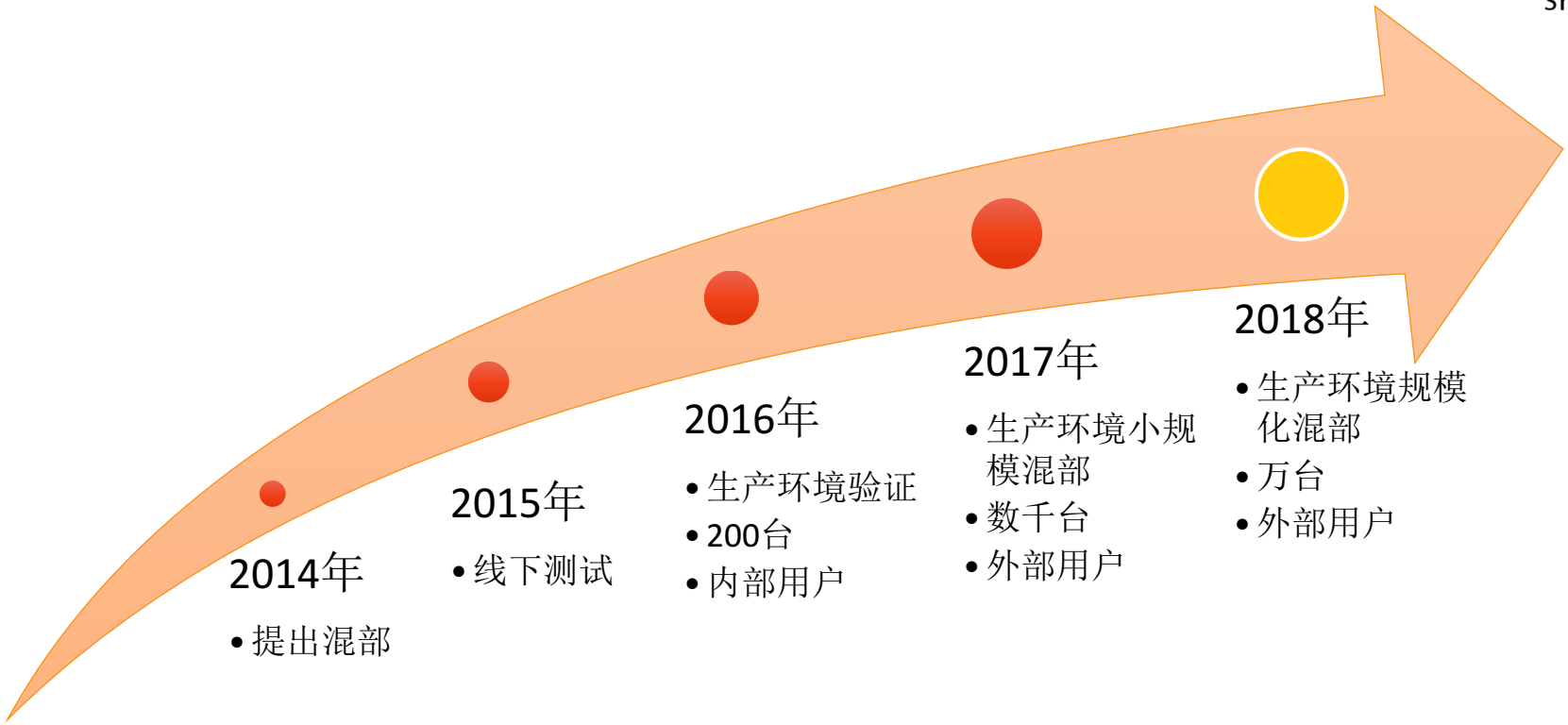
离线

- 按进程申请资源
- 低优先级
- 离线日常繁忙

共享与抢占

- 在、离线各自分配整机资源
- 闲时离线填充
- 竞争时离线退出

阿里巴巴混部探索历程


2014年
• 提出混部
2015年
• 线下测试
2016年
• 生产环境验证
• 200台
• 内部用户
2017年
• 生产环境小规模混部
• 数千台
• 外部用户
2018年
• 生产环境规模化混部
• 万台
• 外部用户

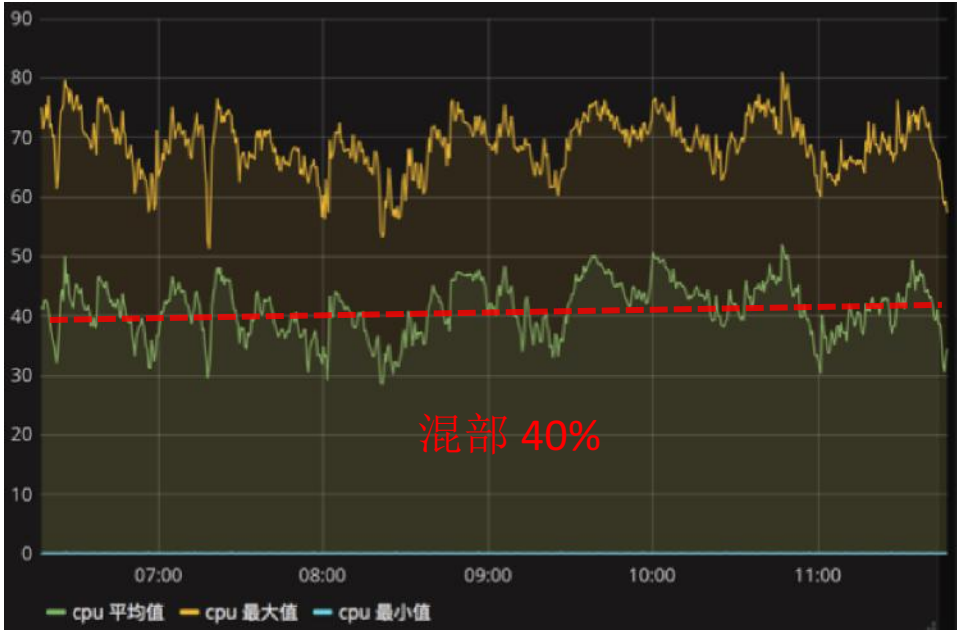
阿里巴巴规模化混部成果

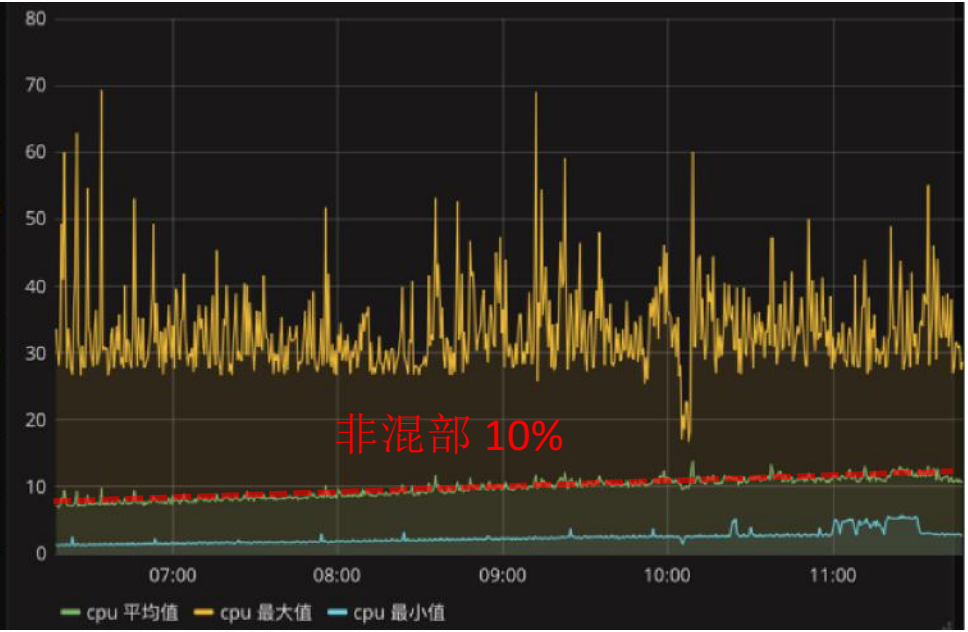
1. 混部规模达数千台，经历双11交易核心场景验证；
2. 在线集群上引入离线计算任务（在离线）：日常CPU利用率 10% -> 40%；
3. 离线集群上部署在线业务（离在线），支撑双11大促数W笔/s交易创建能力；
4. 混部环境下对在线业务服务干扰影响小于5%；

阿里巴巴规模化混部成果

GOPS2018
Shenzhen

在线集群上引入离线计算任务：日常CPU利用率 10% -> 40%

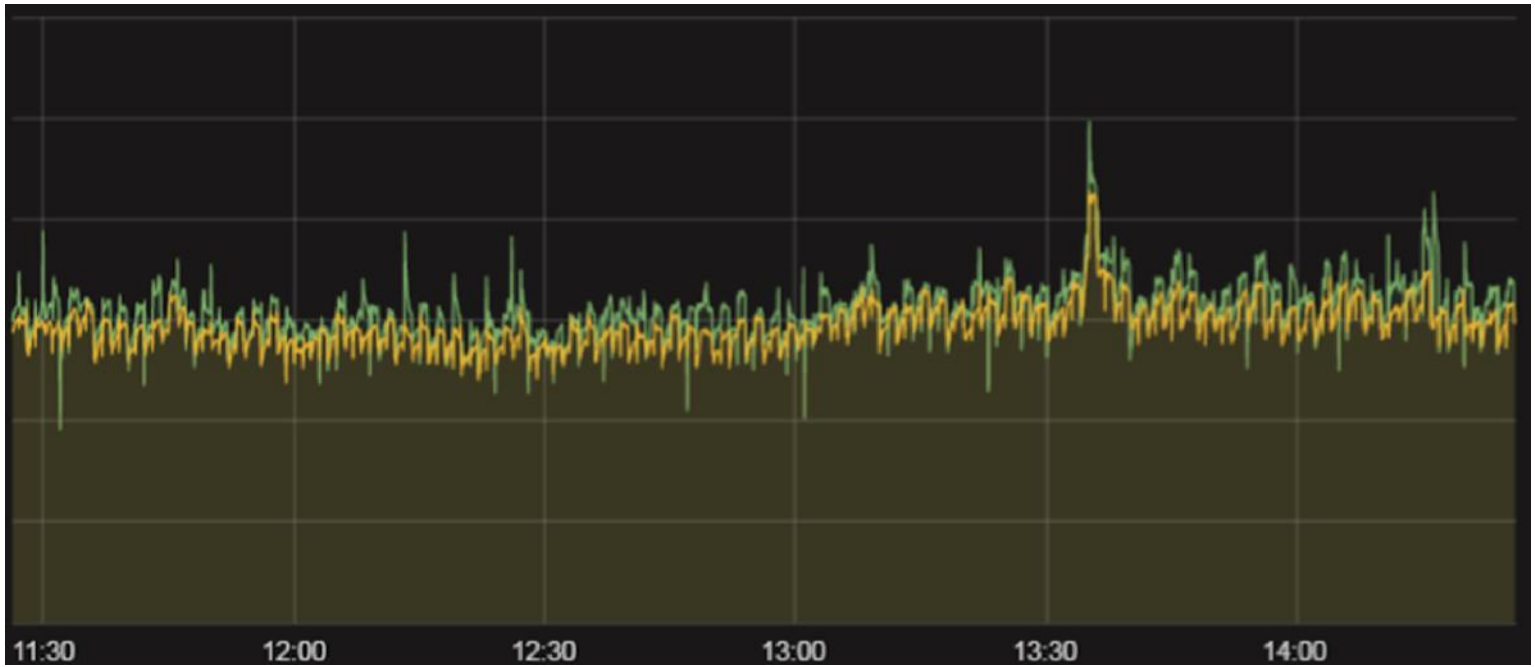




阿里巴巴规模化混部成果

GOPS2018
Shenzhen

混部环境在线交易服务RT表现：混部干扰 <5%



目录

混部方案及架构

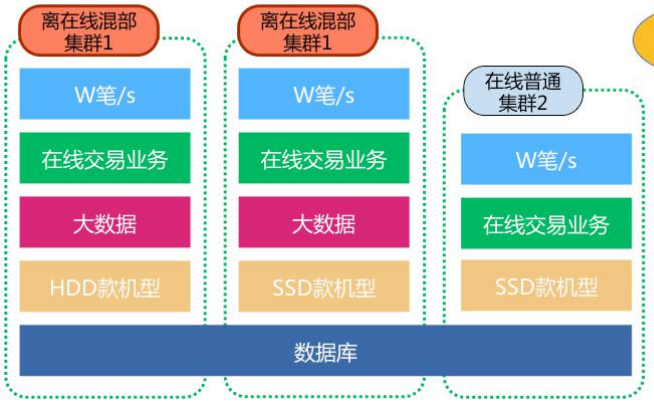
1. 混部整体架构
2. 混部场景业务部署策略
   - 计算存储分离技术
   - 无中生有：资源共享
3. 混部场景业务运行策略
   - 大促：站点快上快下
   - 日常：分时复用

混部整体架构

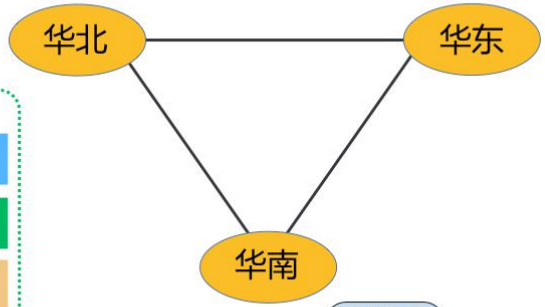
- 合并资源，分时复用；
- 业务资源调度：sigma、Fuxi；
- 0层：协调一层调度及资源分配；
- 内核级资源隔离；
- 支持业务服务优先级，保障SLA。

混部场景在线业务部署策略

在线业务：三地多单元；中心同城双机房



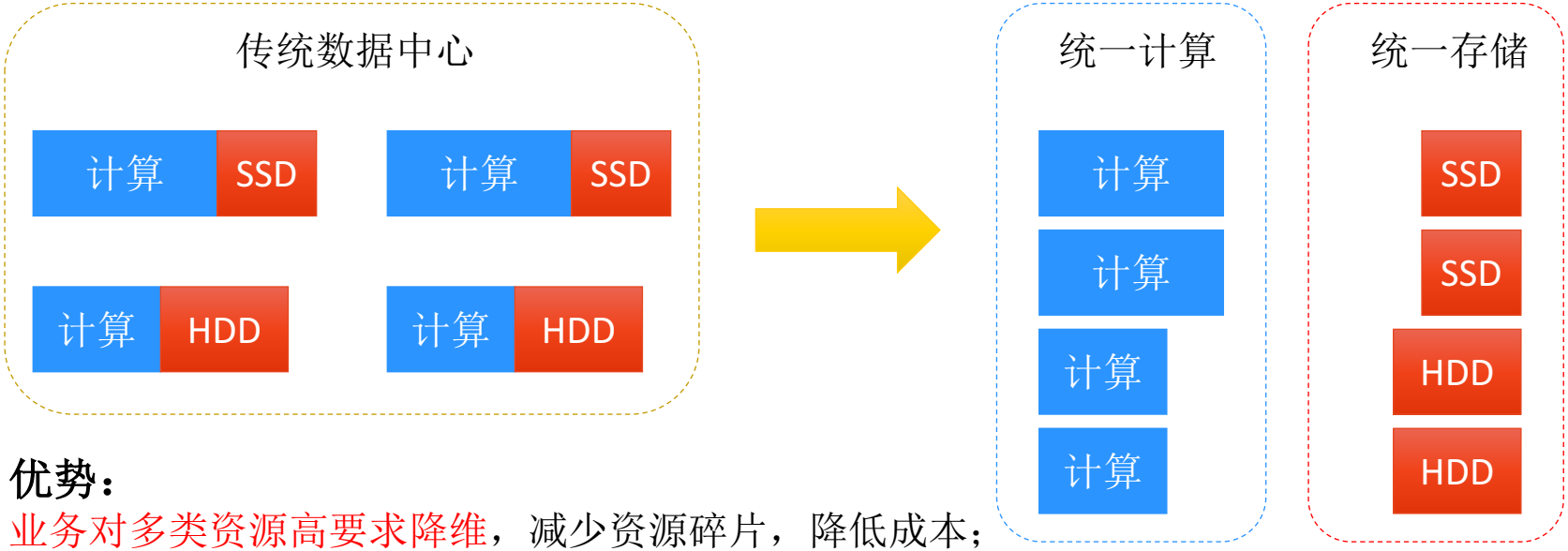
离在线集群



在离线集群

- 资源整合：网络环境、机型约束
- 单元化架构：
  - 单元内交易闭环；
  - 单元流量根据userid进行分流；

计算存储分离技术



优势：

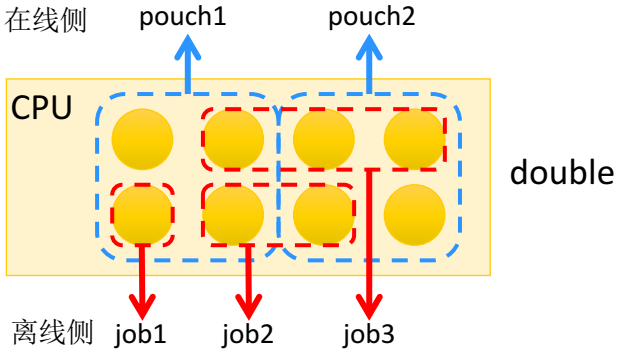
业务对多类资源高要求降维，减少资源碎片，降低成本；

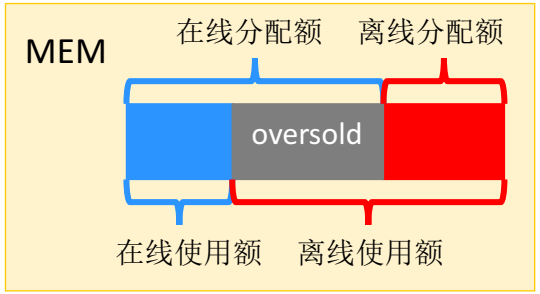
调度复杂度降级；

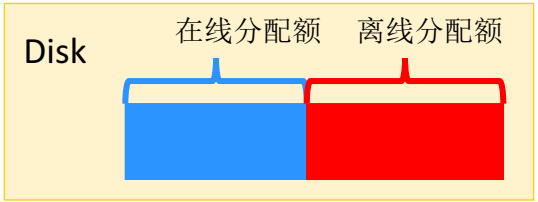
充分利用高带宽网络红利；

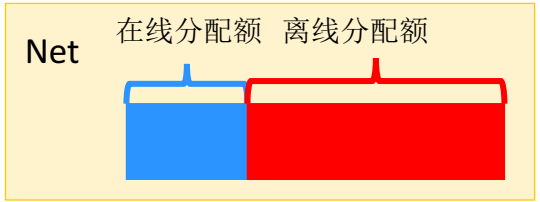
混部集群资源分配

无中生有；充分共享；竞争隔离。





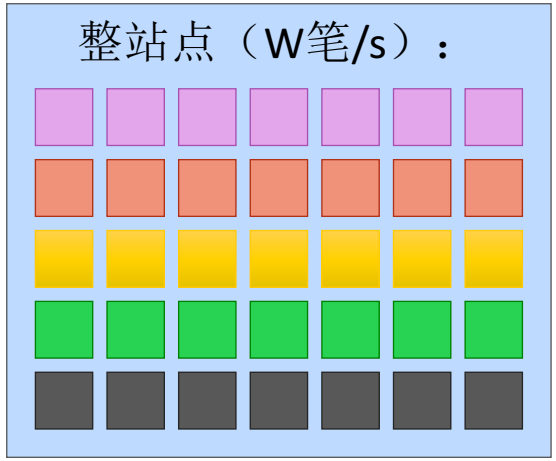


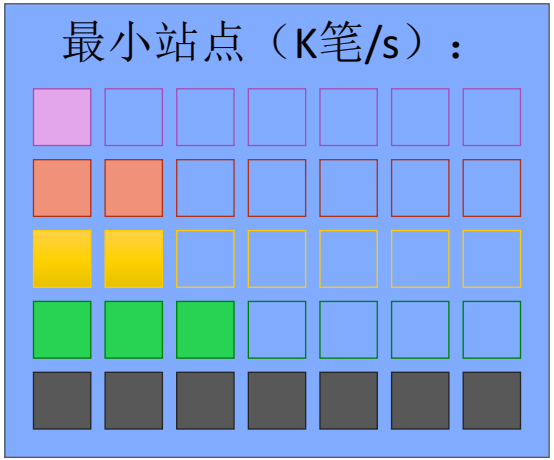


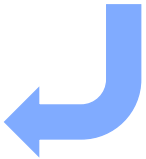
大促资源退让机制：站点快上快下

- 在线站点维度容量管控
  - 精细化容量模型建模；
  - 独占型及可伸缩型应用；
- 快速站点容量伸缩能力；
- 在线、离线资源调配机制；
- 装箱调度能力；
- 整站点运行时，离线有部分资源损失，业务降级；

站点快上：
1小时内快速拉起整站点容量；



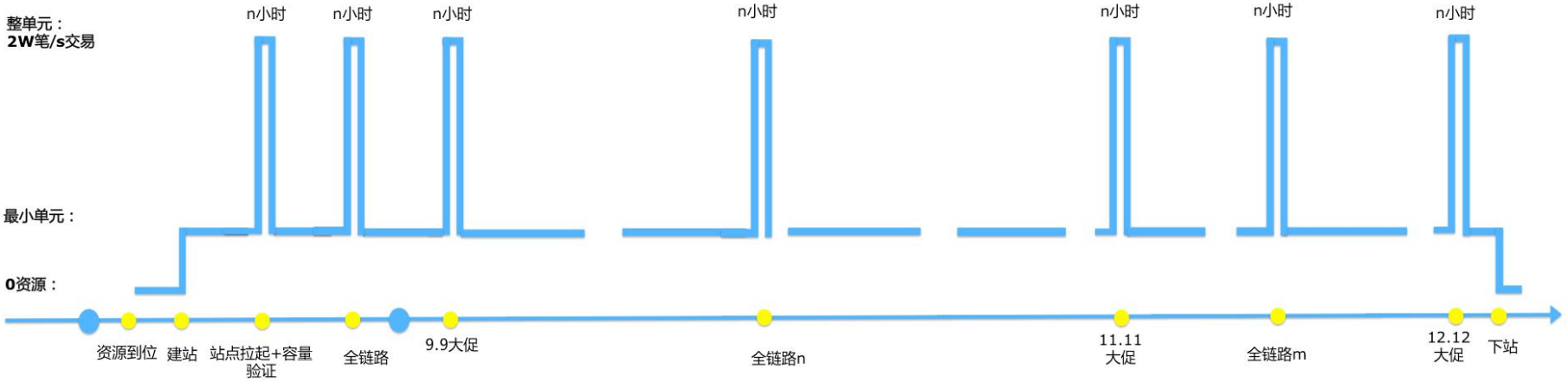




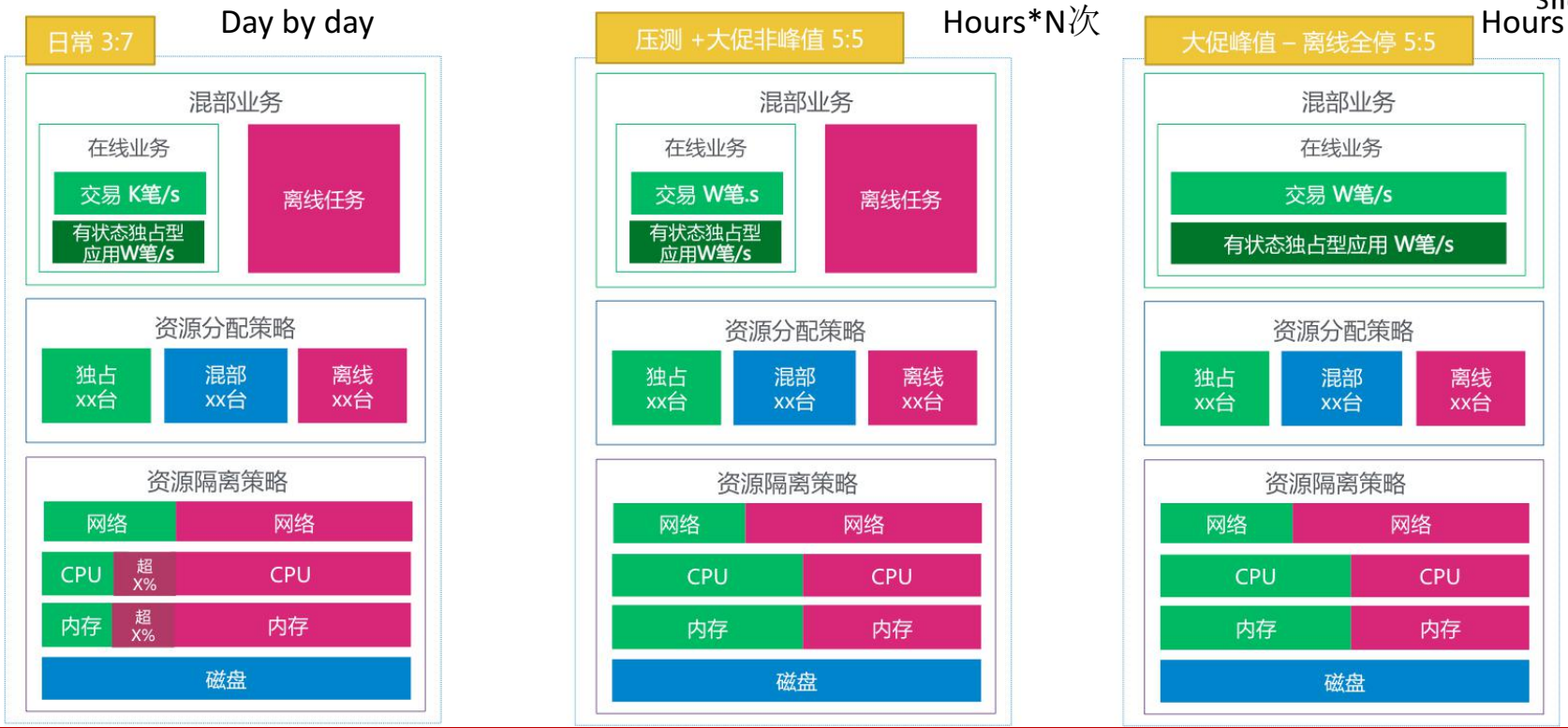
站点快下：
半小时内快速缩容到最小站点容量，释放资源给离线；

大促站点快上快下：站点运行计划

- 离在线集群支撑99大促、双11大促、双12大促；
- 快上1小时、快下半小时，万笔交易能力伸缩，涉及近千个在线容器；
- 离线业务平滑顺延，业务无损，用户无感知（半小时全停）；
- 充分共享物理资源。



快上快下：不同场景下的资源分配



日常资源退让机制：分时复用

GOPS2018
Shenzhen

在线日常流量曲线：

在线缩容
离线扩容

在线扩容
离线缩容

- 时间维度优化资源分配；
- 弹性伸缩，分时复用；
- 平均CPU利用率提升至60%+;

目录

混部核心技术

1. 内核资源隔离技术

- CPU HT隔离：Noise Clean，解决超线程资源争抢问题，一堆HT核不会同时跑离线、在线任务
- CPU调度隔离：CFS基础上增加Task Preempt特性，提高在线服务调度优先级
- CPU缓存隔离： CAT，三级缓存（LLC）通道隔离（Broadwell及以上）
- 内存隔离：Cgroup内存用量隔离、Bandwidth Control内存带宽隔离、OOM优先级；
- 内存弹性：在线闲时，离线调度突破mem Cgroup limit
- IO隔离：IO带宽隔离
- 网络QoS隔离：单机TC增强管控；金银铜牌业务等级定义（在线银、离线铜），全网络分等级带宽保障；

在线业务高优先级保障

混部核心技术—Memory动态超卖

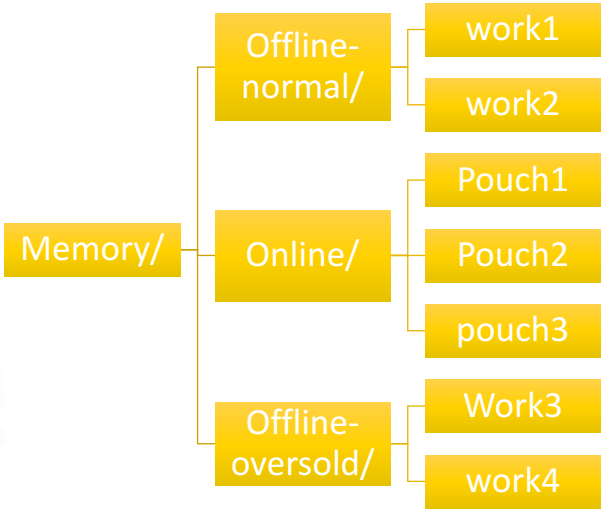
GOPS2018 Shenzhen

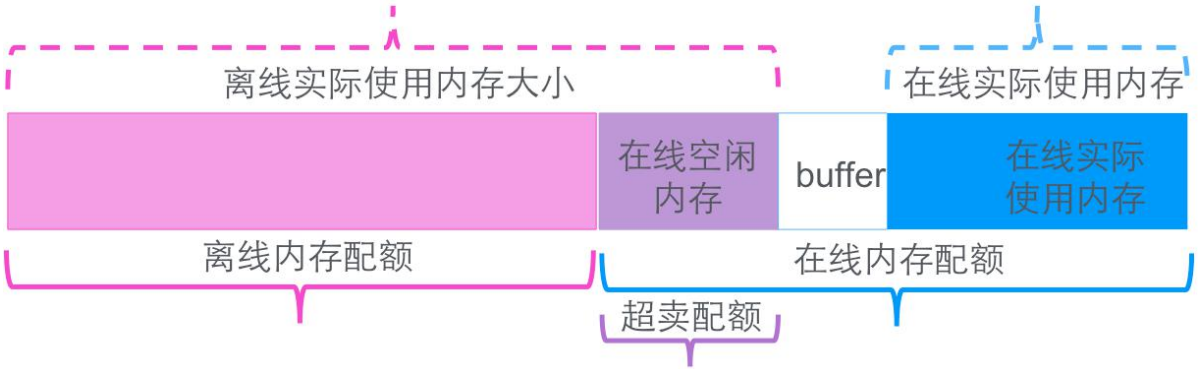
内存容量隔离与抢占—动态内存分配

Cgroup分组控制离、在线内存初始配额；

新增超卖cgroup，将实际未消耗的物理内存分配给离线超卖任务；

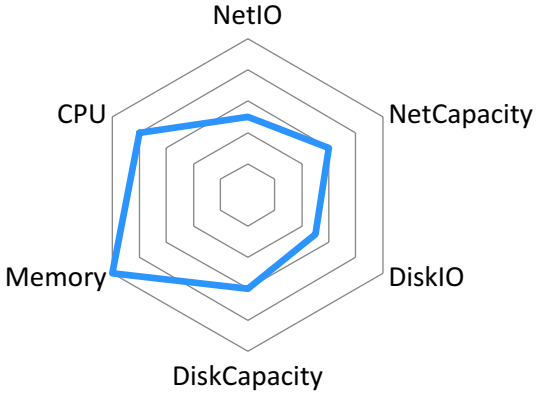
在、离线实际使用内存间保留buffer值，用于满足在线内存使用增量；

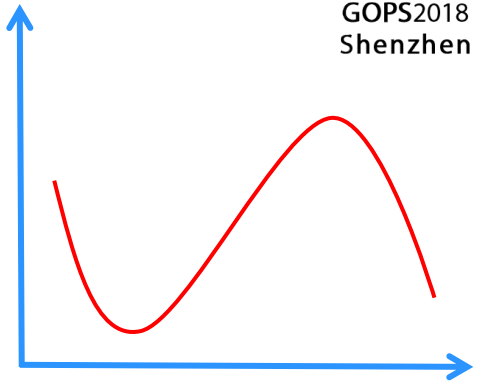


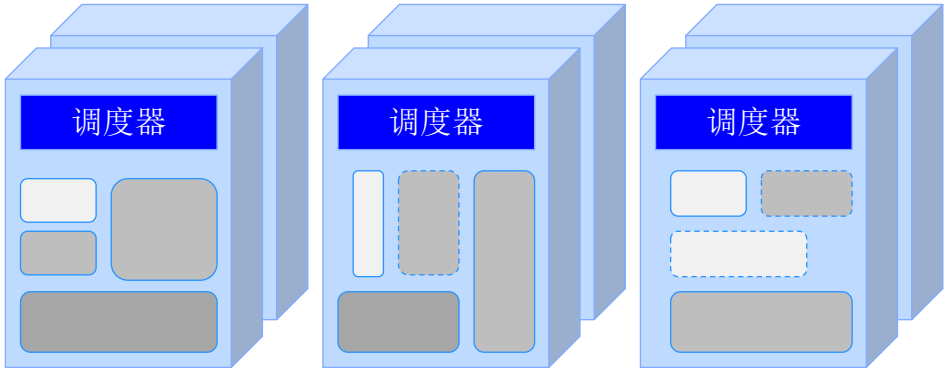


混部核心技术

2. 在线集群调度
   - 应用画像
   - 资源调度：装箱、亲和互斥
   - 应用自动伸缩、分时复用
   - 站点快上快下
3. 离线集群调度
   - 分等级任务调度
   - 动态内存超卖
   - 无损降级、有损降级



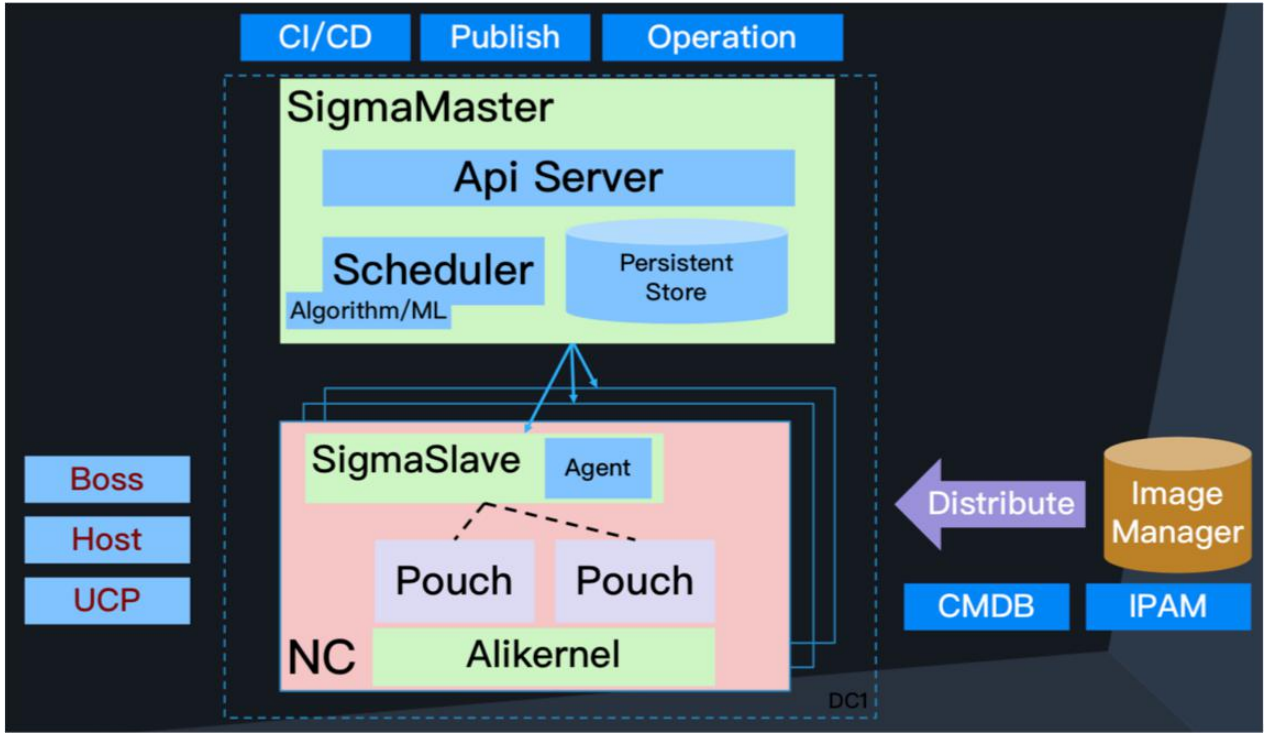




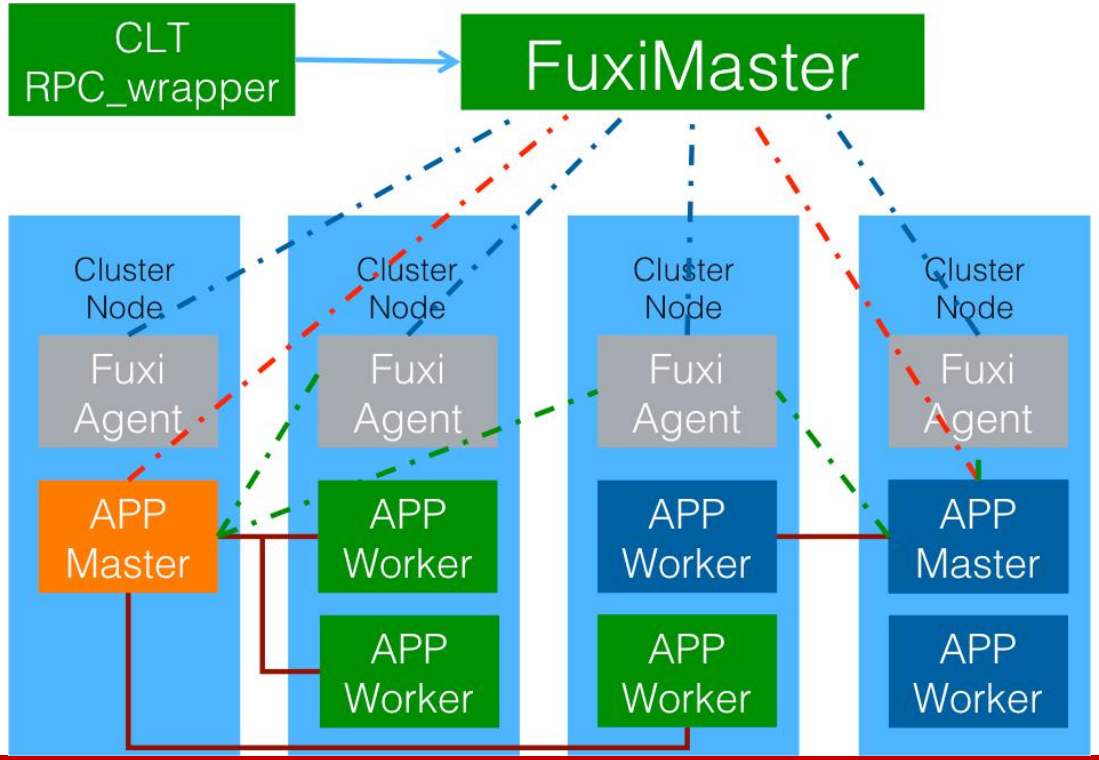
混部核心技术—在线资源调度sigma

GOPS2018
Shenzhen

- 兼容Kubernetes API，和开源 社区共建
- 采用阿里Pouch容器 (兼容OCI 标准)
- 通过阿里多年大规模及双11验证



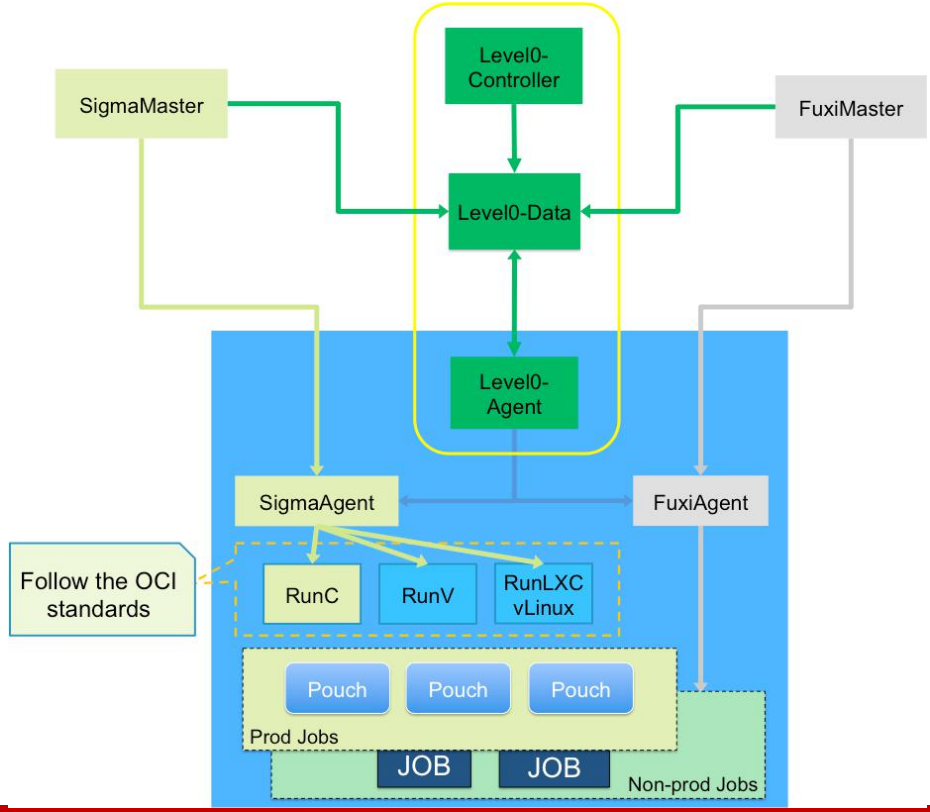
混部核心技术—离线资源调度



- 面向海量数据处理和大规模计算类型的复杂应用
- 提供了一个数据驱动的多级流水线并行计算框架，在表述能力上兼容MapReduce，Map-Reduce-Merge，Cascading，FlumeJava 等多种编程模式。
- 高可扩展性，支持十万以上级的并行任务调度，能根据数据分布优化网络开销。自动检测故障和系统热点，重试失败任务，保证作业稳定可靠运行完成。

混部核心技术—统一资源调度0层

- 通过sigma和fuxi完成在线离线的各自调度
- 通过零层相互协调资源配比



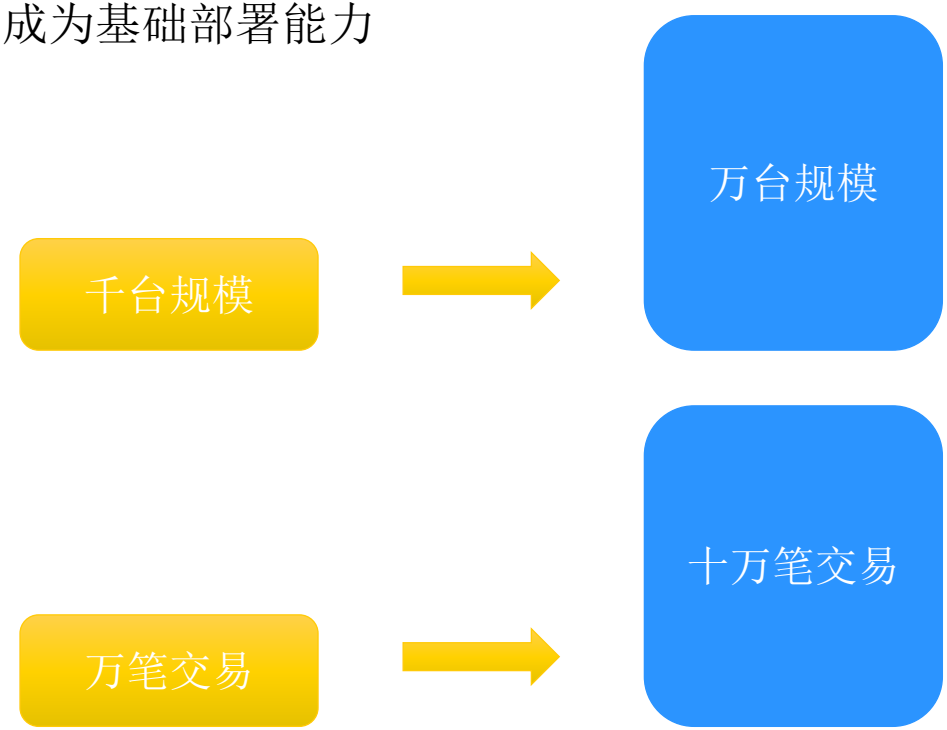
目录

未来展望

1. 规模化
2. 多元化
3. 精细化

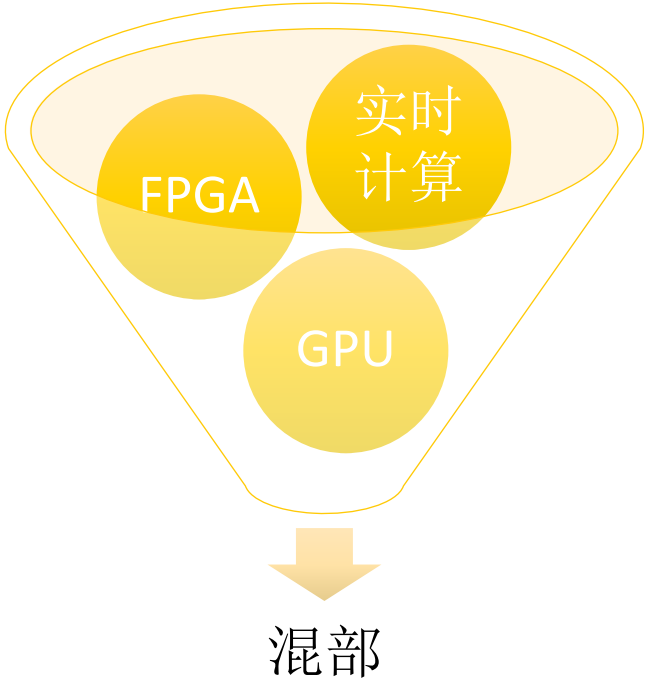
规模化：混部成为基础技术能力

全面混部，将成为基础部署能力



多元化：不同类型的业务及资源混部

- 不同业务类型；
- 不同硬件设备；
- 不同基础设施（云上、云下）；



精细化

THE END

Q & A

微信号：smallfishxx

GOPS2018
Shenzhen

Thanks

高效运维社区

开放运维联盟

荣誉出品

想第一时间看到高效运维社区的新动态吗？

高维在线