快手

快手大数据 KUAISHOU DATA | 数据架构技术交流会

快手大数据混部架构演进之路

苏国东

数据架构研发工程师

自我介绍

苏国东 快手科技数据架构研发工程师

- 2018年加入快手
- 负责大数据资源调度的研发和运维工作
- 关注资源调度与离线计算技术

目录

目录

快手大数据混部背景

离线利用率：>50%　　实时利用率：<50%　　容器云利用率：<50%

大数据服务现状

为什么需要混部

- 业务增长

  离线需求增长超过实际资源交付量

- 节约成本

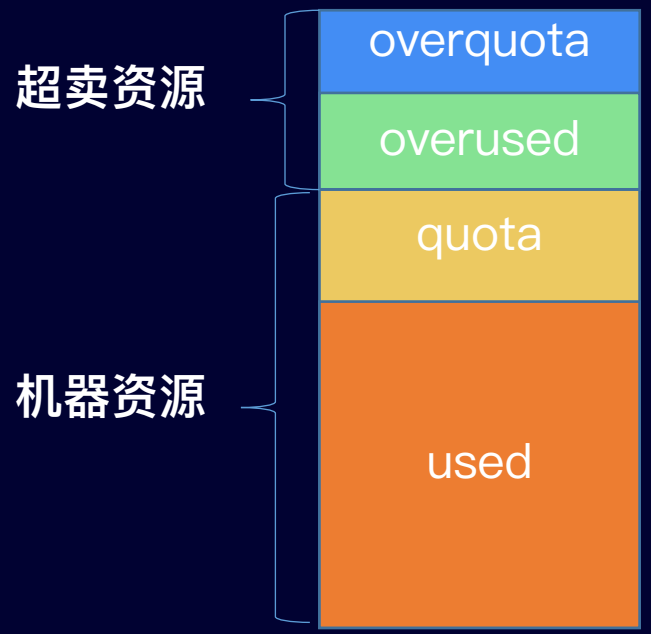
  通过超卖提供更多的计算资源，降低单价

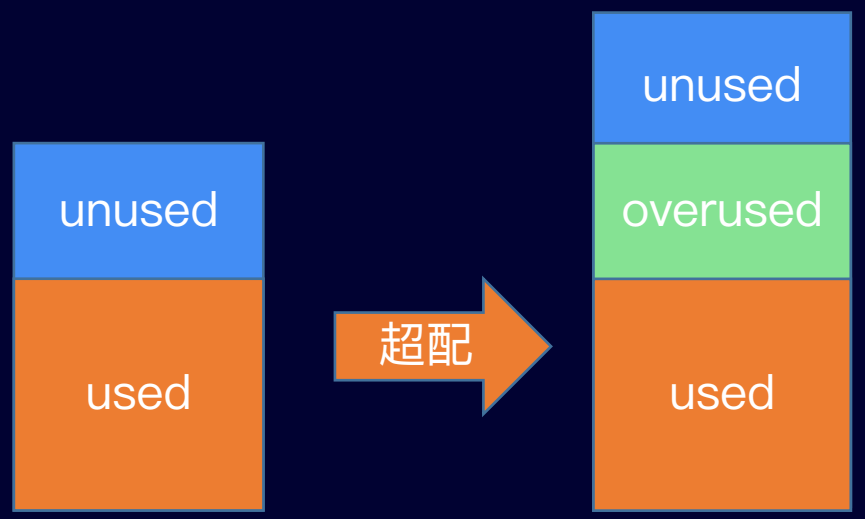
- 提升利用率

  在线服务通过峰值评估资源量，而平均资源利用率不高

快手大数据混部背景

什么是超配

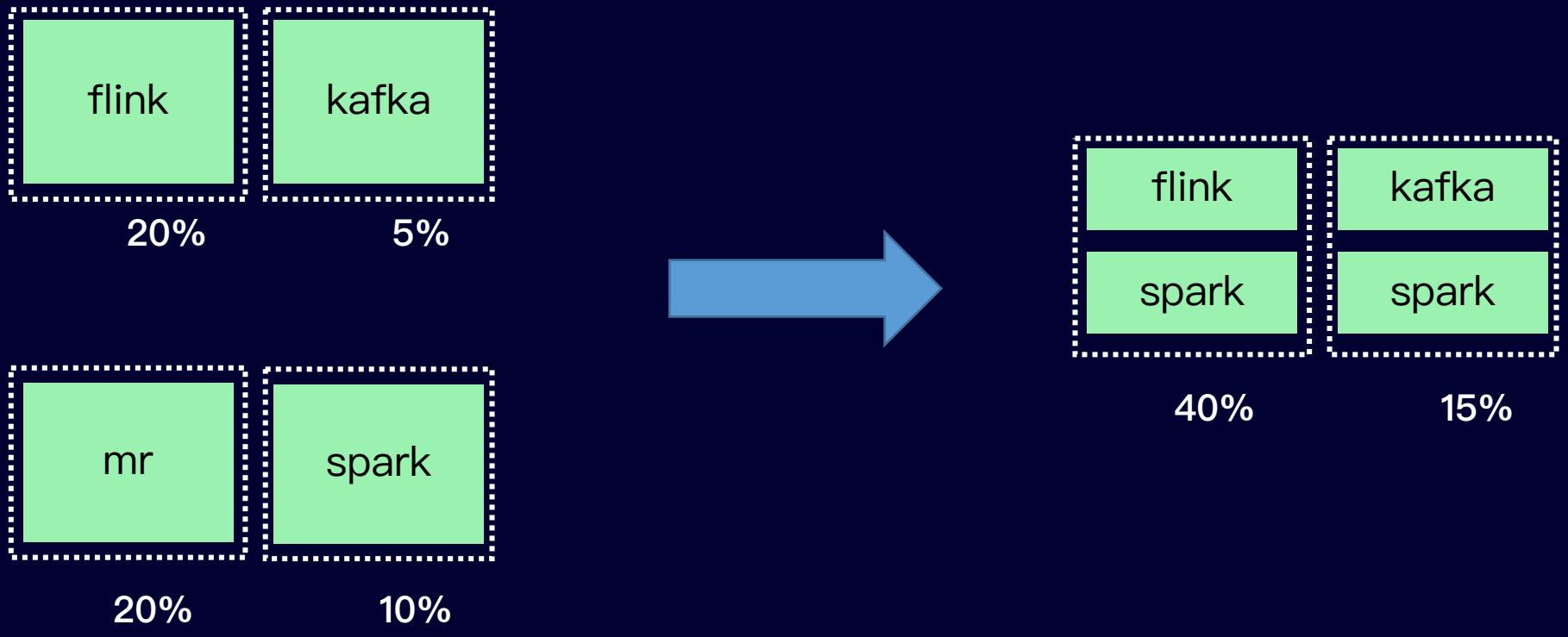




快手大数据混部背景

什么是混部

以下利用率为模拟样例数据



快手大数据混部背景

目录

离线现状

- 离线任务量大

  离线每天运行近百万不同类型任务，使单机资源状态更加随机

- 资源利用不充分

  用户任务的“申请”与“使用”很难做到一致，使单机资源存在超卖空间

- 任务需要分级保障

  任务之间区分优先级，不同优先级忍受能力不同

离线超配要解决的问题

- 资源隔离

  如何做到保障资源同超配资源互不影响

- 计算超配量

  如何计算当前节点的可以超配的资源量

- 资源驱逐

  当单机发生资源竞争时，如何驱逐资源，保障高优任务执行

- 超配保障能力

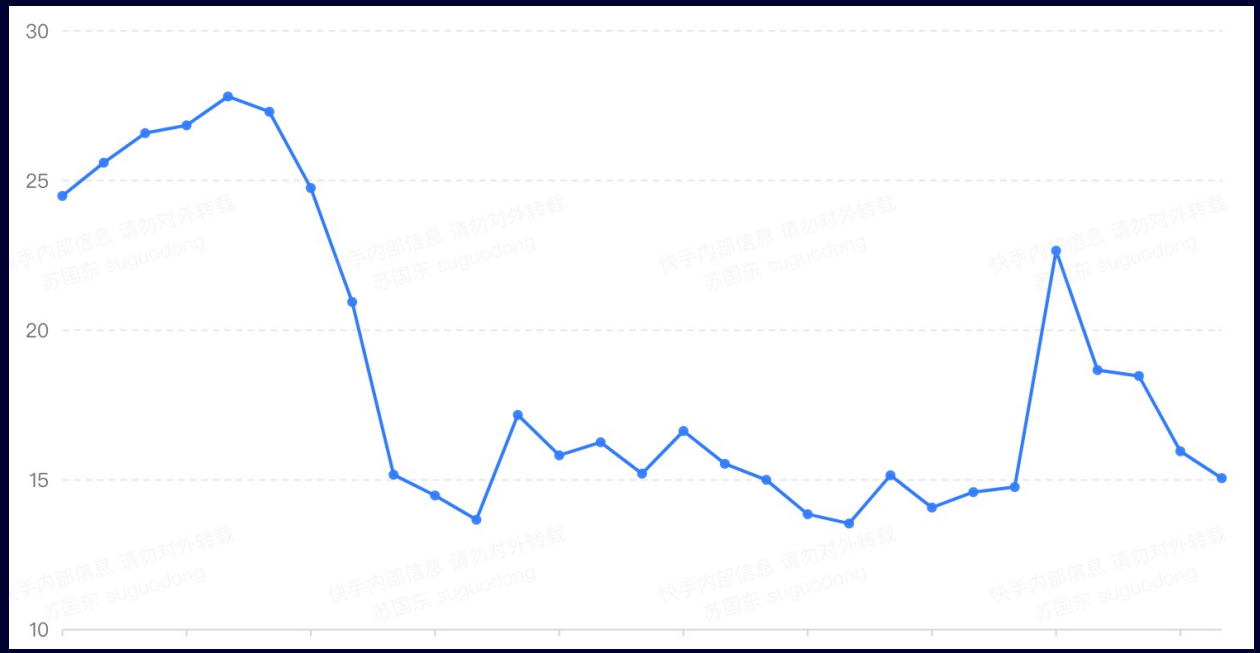
  如何保障超配资源稳定，降低驱逐率

资源隔离

- 资源硬限制
  - CPU隔离：cpuset + cpuquota
  - 内存隔离：limit
  - 网络隔离：TC
- 资源软限制
  - 线程数限制
  - 文件数限制
  - 数据量限制

快手离线超配架构

超配计算



- CPU负载
  CPU越空闲则vcore超配量越大

- 内存负载
  内存越空闲则memory超配量越大

- 网络负载
  网络不作为单一物理资源分配，但会影响vcore、memory超配上限

- 节点驱逐
  节点驱逐次数越多，可超配上限越低

资源驱逐

- 驱逐触发

  系统指标：物理机剩余硬件资源是否达到指定阈值

- 任务选取

  根据任务优先级及代价进行打分，优先回收低代价低优先级任务

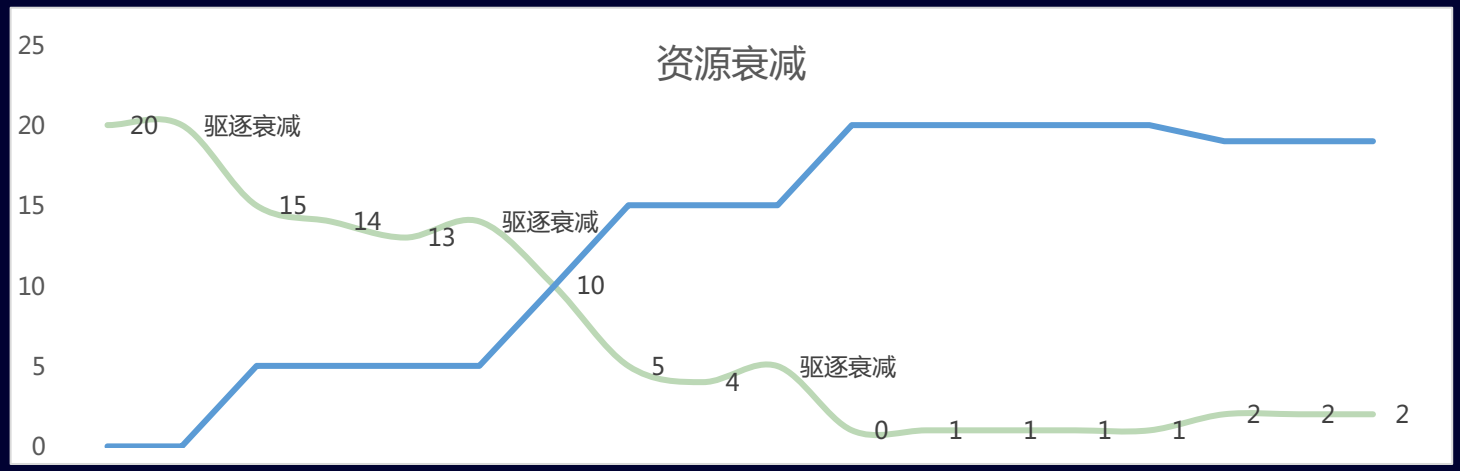
- 资源驱逐

  优先在NM内通过KILL事件回收，若超时则强制回收

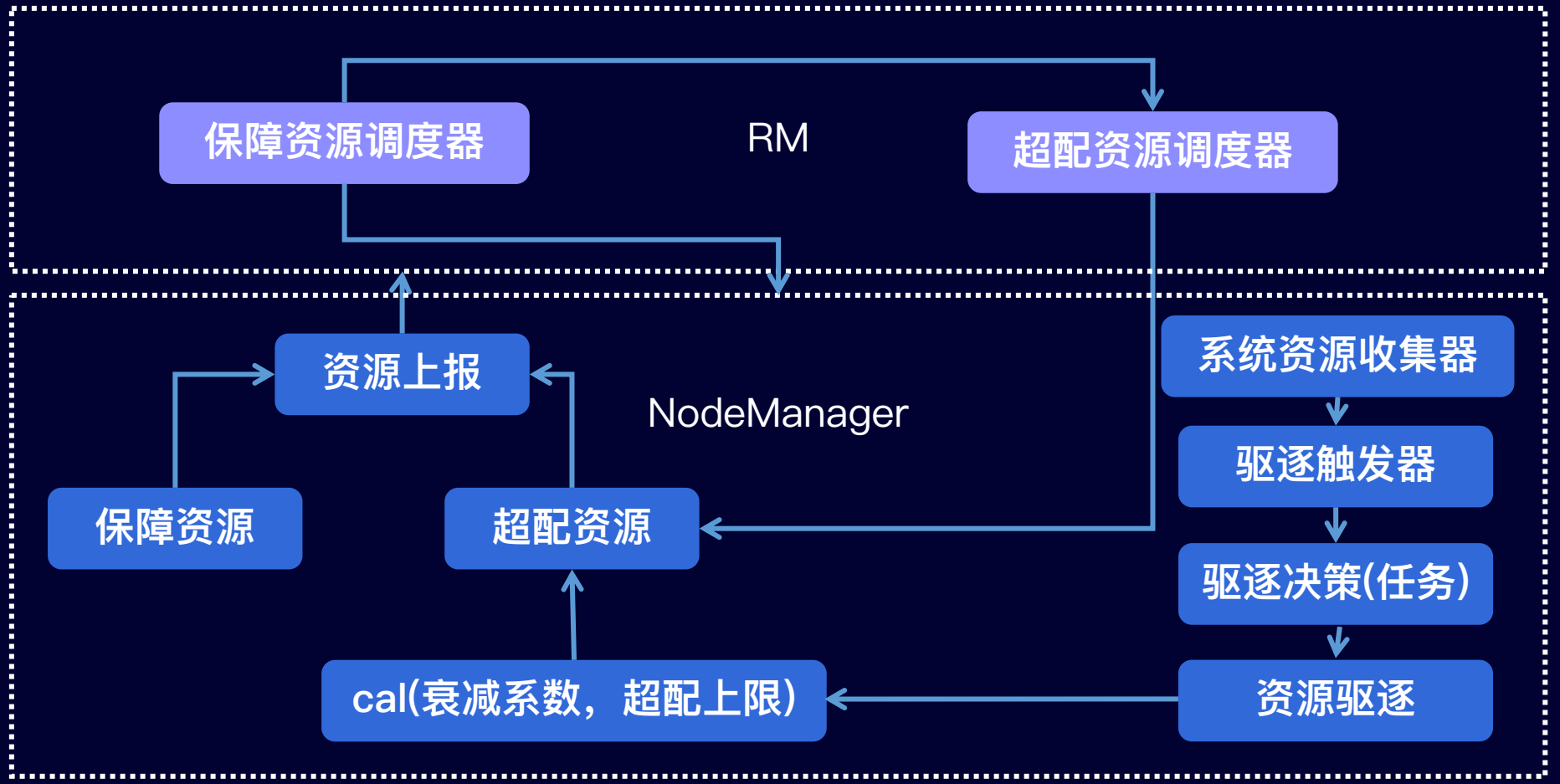
超配保障能力

- 驱逐衰减

  驱逐后，衰减系数会增加，若连续驱逐，则超配量降为0

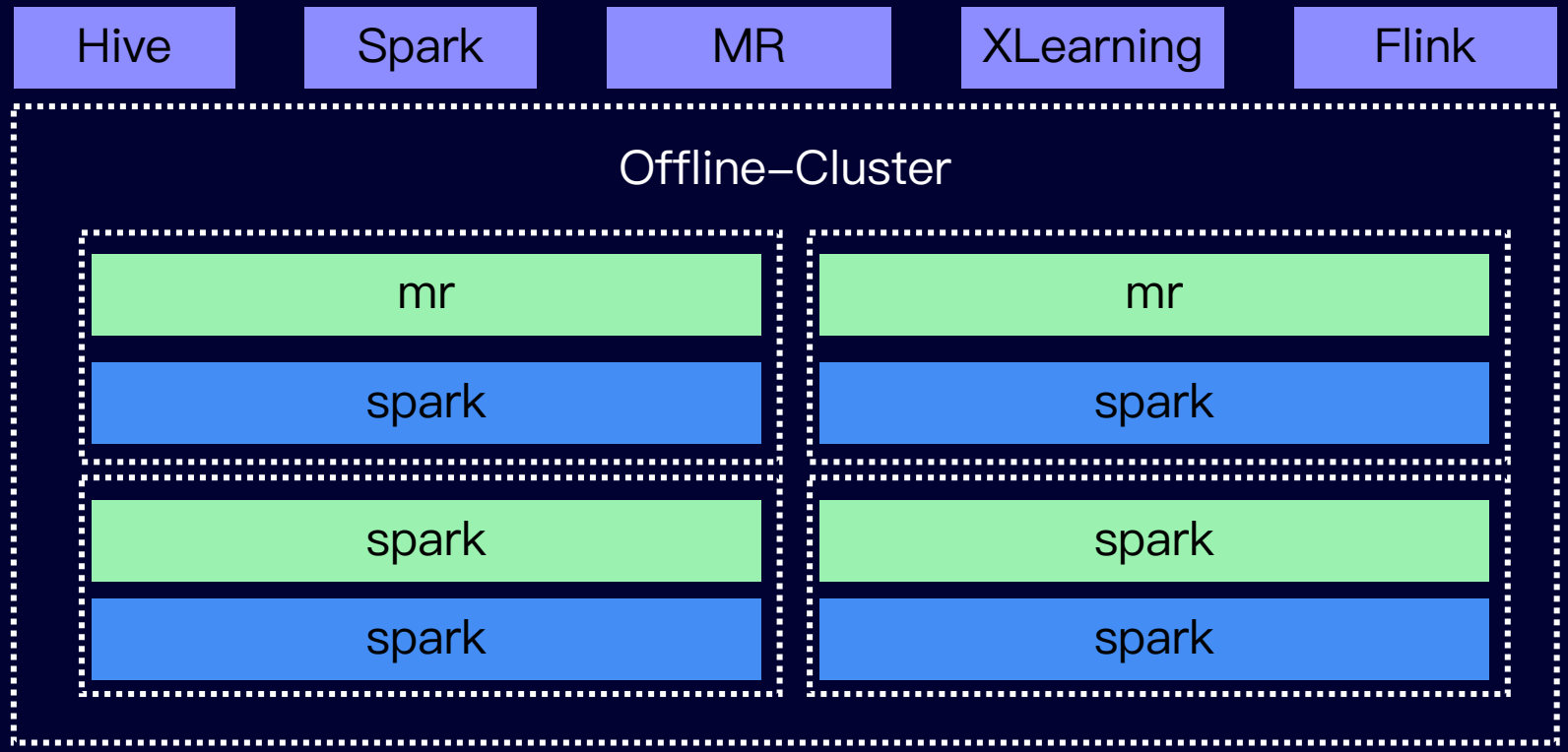


快手离线超配架构



资源超配架构

快手离线超配架构



离线超配架构

目录

实时现状

- 实时任务总量稳定

  实时任务较离线较少，变动的低频性让单机资源趋于稳定

- 资源潮汐变化

  资源实际使用随着流量周期而变化，呈现潮汐性

- 实时任务敏感

  实时任务较离线任务保障级别更高

实时混部要解决的问题

- 资源隔离

  如何保障在离线的IO不相互影响

- 混部资源计算

  如何管理并计算不同服务的不同时段混部资源量

- 实时保障能力

  如何保障在线服务不受混部影响

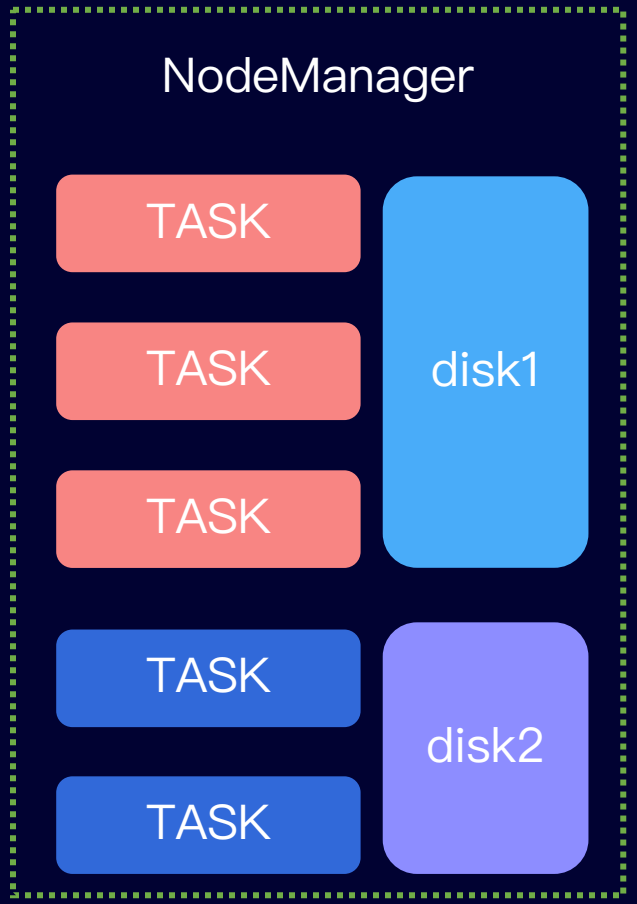
快手实时混部架构

资源隔离–磁盘隔离

- 在线任务与离线任务分配不同磁盘

资源隔离–IO优化

- 提前触发系统进行内存回收，防止IO导致机器夯死



快手实时混部架构

实时服务：kafka、flink、druid、clickhouse、实时数据同步等

实时混部架构

混部资源计算

- 资源使用潮汐性
- 资源利用率均值低

实时保障能力

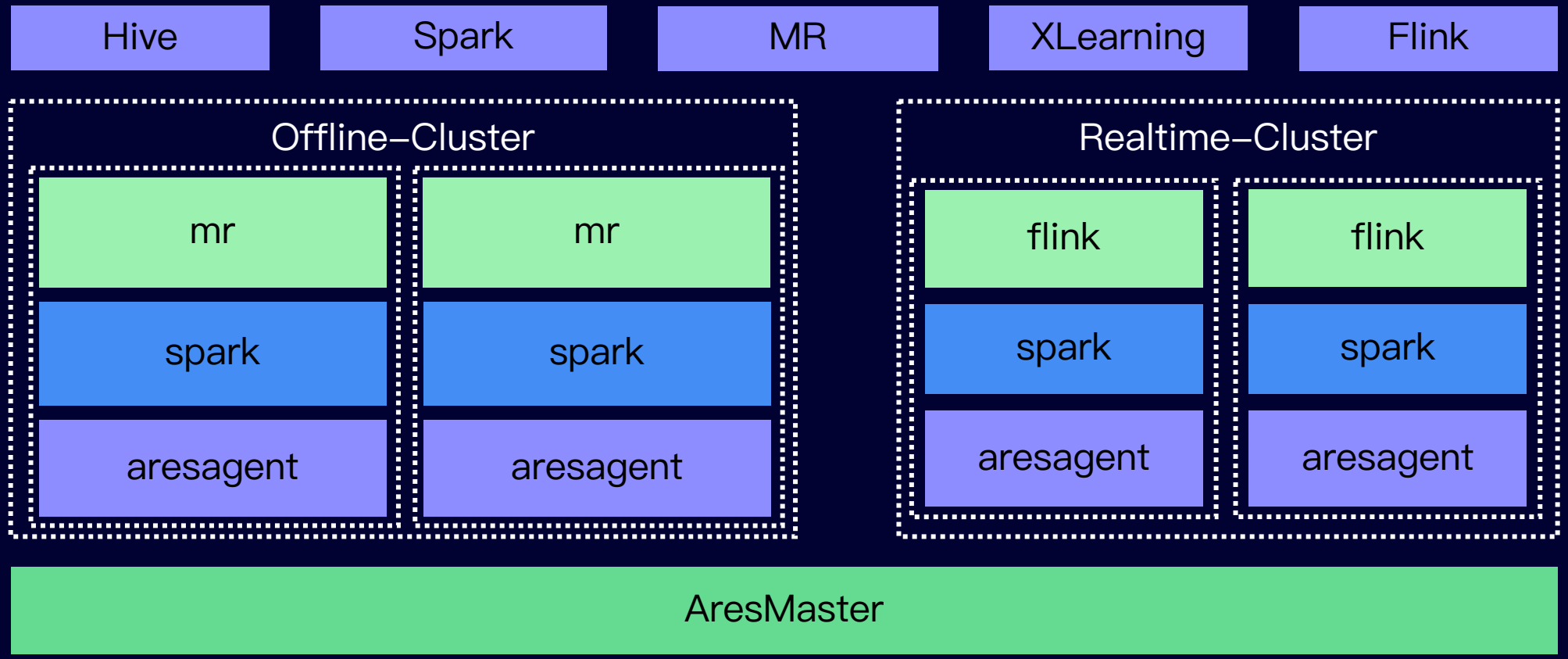
- 资源驱逐

  在进行任务驱逐的前提下，引入完全清退机制，减少shuffle对在线服务影响

- 服务指标决策

  除系统指标外，服务指标同样会触发资源驱逐

快手实时混部架构



Ares混部架构

目录

容器现状

- 容器云在单独IDC

  容器云同离线在不同IDC机房

- 同实时特性

  同样具备潮汐性，在线服务资源稳定及在线需要高保障

容器云混部要解决的问题

- 资源隔离

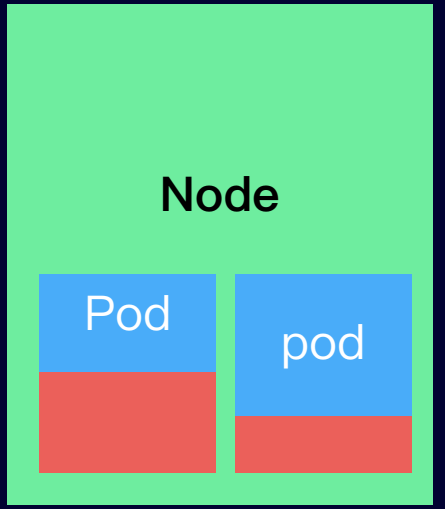
  如何保障容器云在线服务的IO及网络资源

- 资源计算及调整

  如何计算出宿主机可混部资源量，并调整pod到预期资源大小

- 混部保障能力

  如何保障容器云的混部任务不受网络限流等资源瓶颈影响执行速度



资源隔离

- IO隔离

  因容器云宿主机无数据盘，单机采用ceph共享存储进行IO隔离

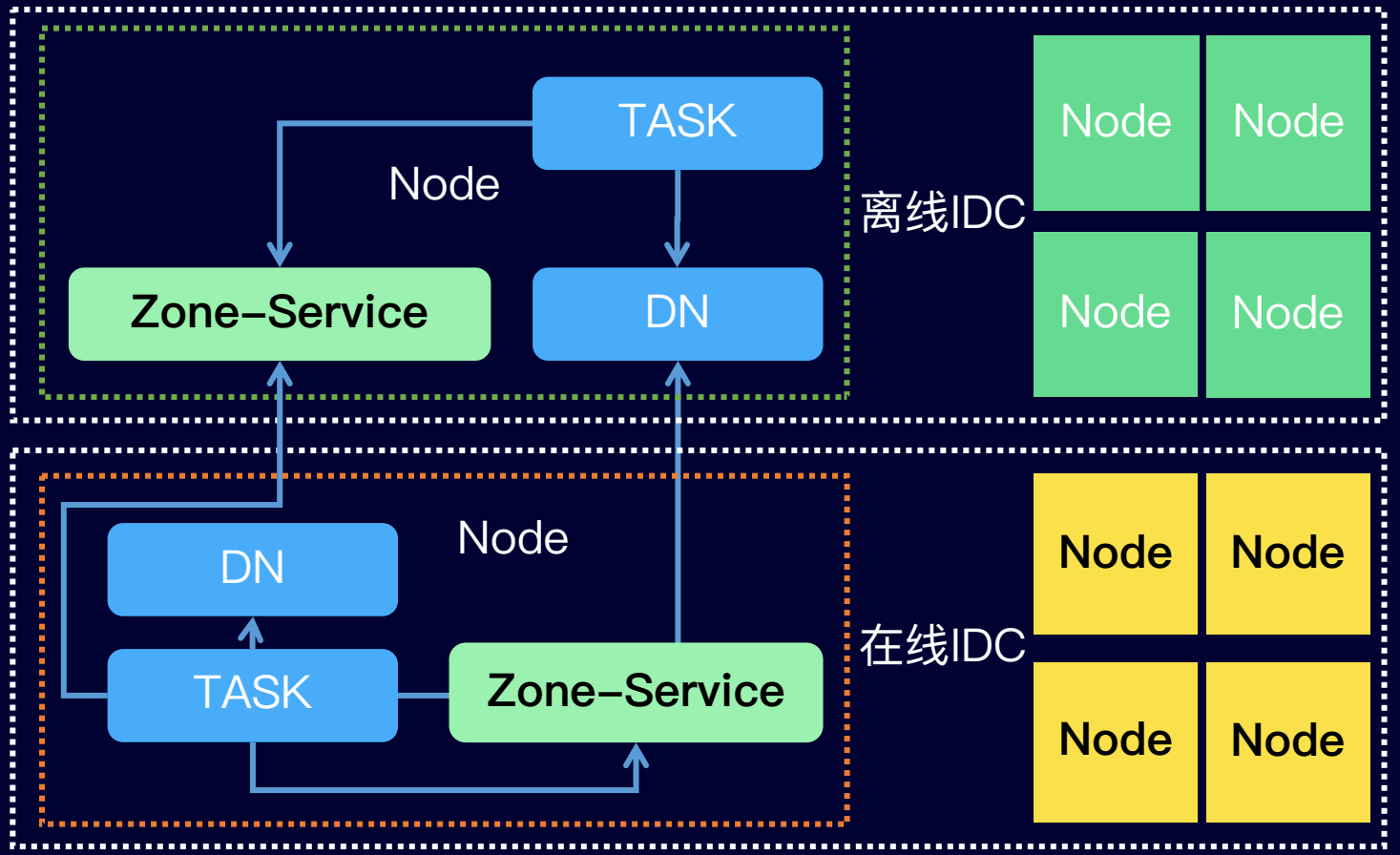
- 网络限流

  因容器云同离线机器在不同IDC，需对单机、IDC等层面进行网络限流

快手容器云混部架构

网络限流

- 单机网络限流
- 跨IDC网络限流
- shuffle数据读写限流



资源计算及调整

- 资源计算

  根据宿主机物理资源的历史曲线同实时曲线相结合的策略计算得出

- 资源调整

  Pod资源扩容：调大资源大框限制

  Pod资源缩容：调小资源大框限制，若一段时间无法调小，则回收容器

混部保障能力

- Pod最小资源保障

  Pod若资源过小，会导致容器频繁回收，容器回收成本高于作业回收成本

- Shuffle数据不跨IDC

  跨机房shuffle数据会导致跨机房带宽增加，同时对带宽限流会影响作业执行效率

思考

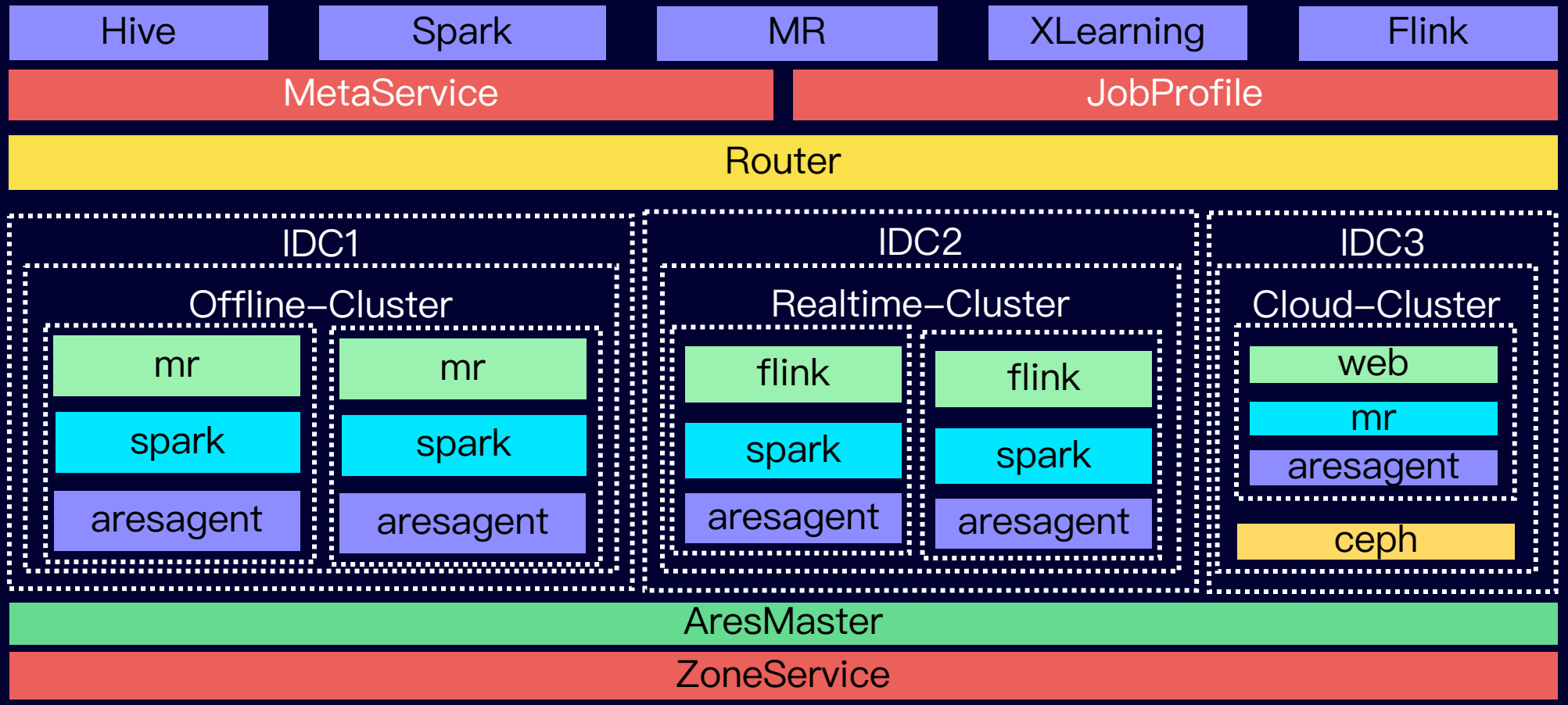
如果在同机房进行shuffle，是否可以保障在不降低作业性能的同时降低跨机房带宽

如何让shuffle不跨机房——拆分集群

快手容器云混部架构

容器云混部架构

快手容器云混部架构



多集群混部架构

快手容器云混部架构

指标项	离线	在线	容器云
task驱逐率	0.2%以下	0.1%以下	0.2%以下
task执行速率	+1.5%	±1.0%	±3.0%
资源使用率	提升10pp	提升30pp	提升8pp

目录

未来规划

隔离能力

- 引入CPI，更精确找到影响task
- 更精细化隔离能力：CPU cache、BUS总线

混部能力

- 更大规模的混部
- 更精细化的混部
- 更高的资源保障能力

快手大数据 KUAISHOU DATA | 数据架构技术交流会

THANKS