微博峰值应对系统DCP在混合云方面架构实践

Geekbang.
极客邦科技

整合全球最优质学习资源，帮助技术人和企业成长

Growing Technicians, Growing Companies

InfoQ

专注中高端技术人员的
技术媒体

EGO EXTRA GEEKS' ORGANIZATION NETWORKS

高端技术人员
学习型社交网络

StuQ

实践驱动的
IT职业学习和服务平台

GiT GEEKBANG INTERNATIONAL TRAINING 极客邦培训

一线专家驱动的
企业培训服务

地址：北京市朝阳区洛娃大厦C座6层1607室　　网址：www.geekbang.org

自我介绍

微博平台技术经理

DCP项目

微博关系架构

Feed高可用架构实现

分享主要内容

一、DCP整体介绍

二、弹性集群

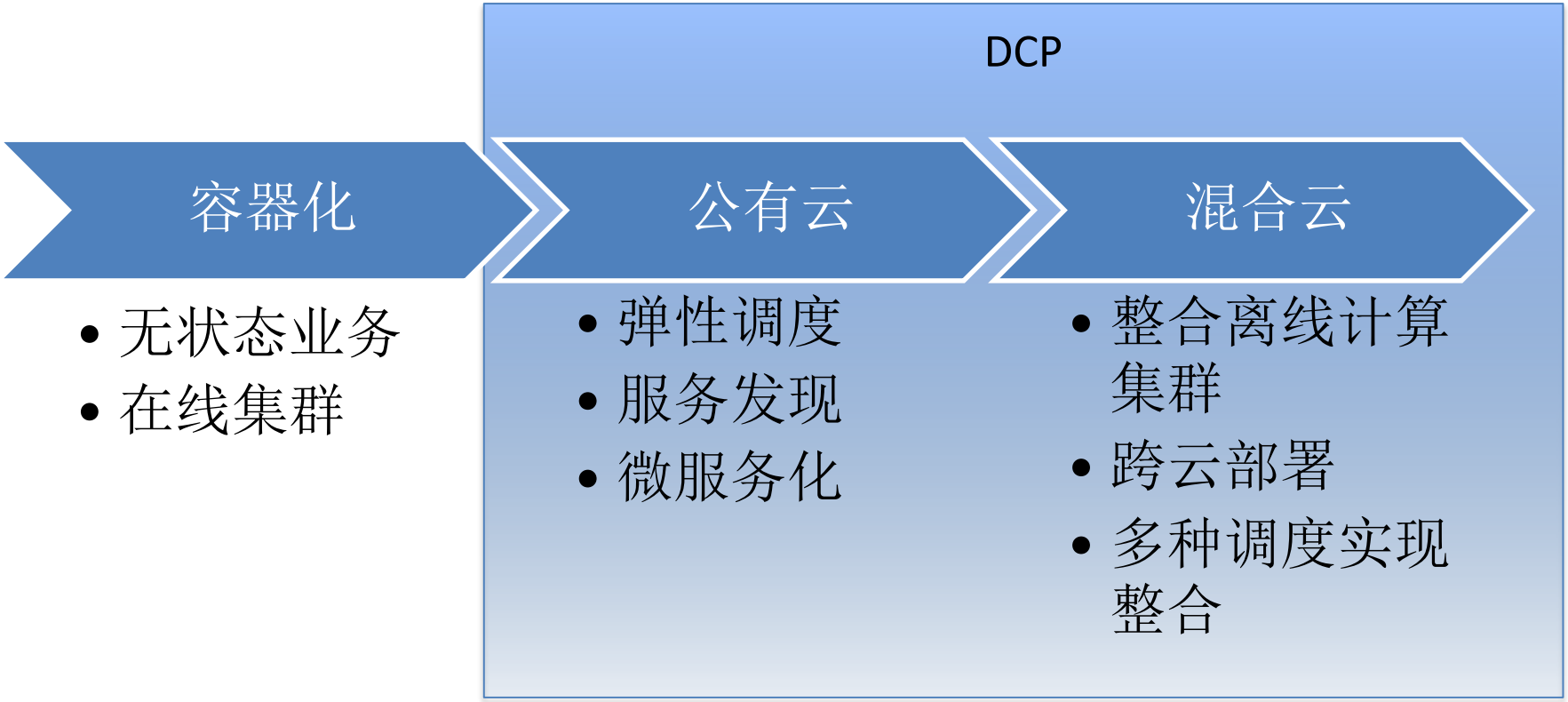
三、弹性调度

四、服务发现

Part 1

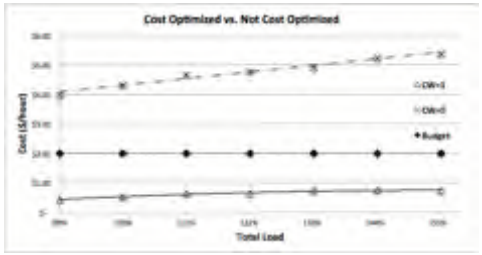
DCP整体介绍

DCP架构演进

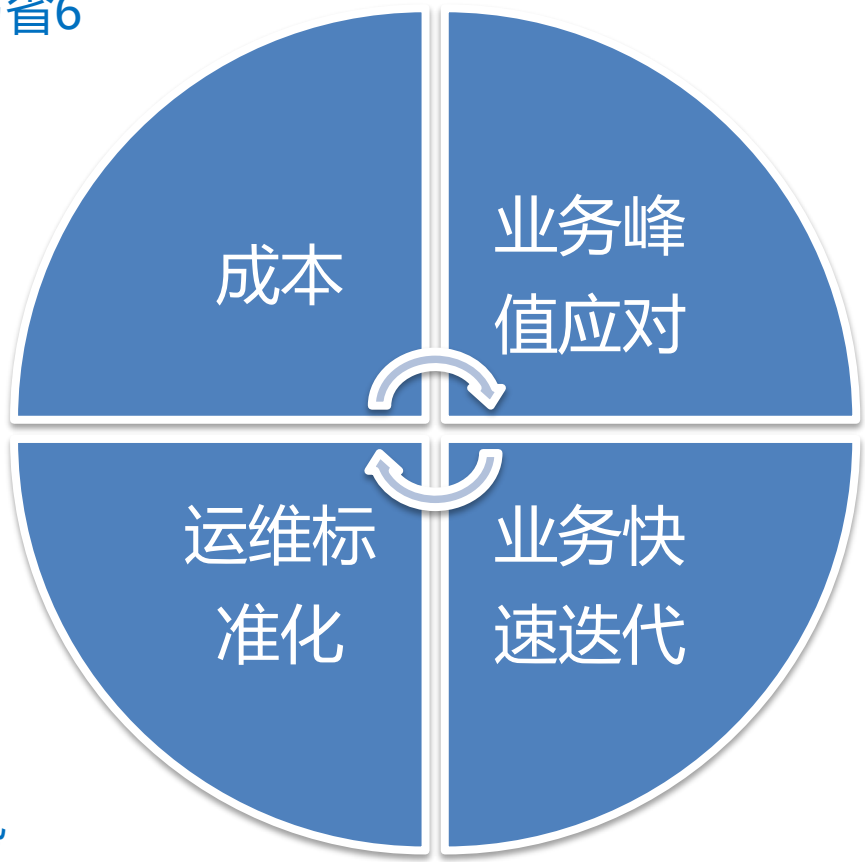

DCP
容器化
公有云
混合云
• 无状态业务
• 在线集群
• 弹性调度
• 服务发现
• 微服务化
• 整合离线计算集群
• 跨云部署
• 多种调度实现整合

DCP项目出发点

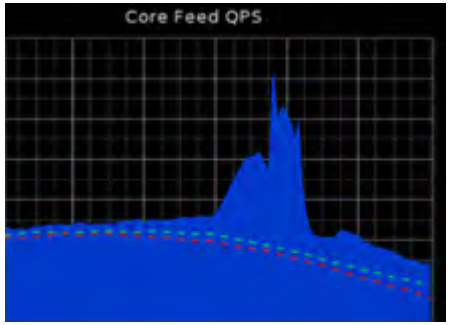
- 可伸缩的业务利用公有云
- 混合云调度理论能节省6倍成本



- 拉通多语言环境
- 发挥运维规模化优势



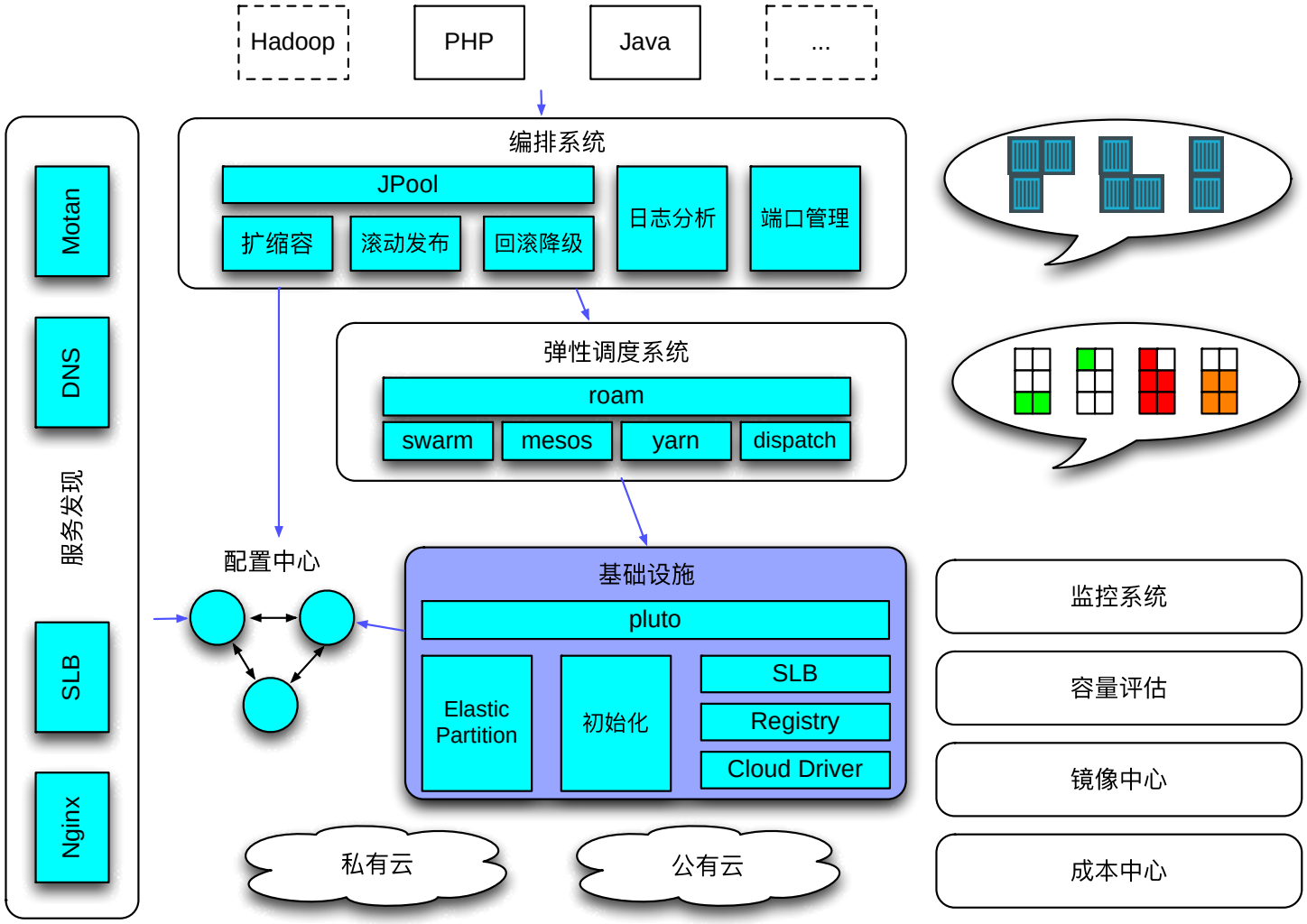
- 快速扩容
- 及时回收



- 享受标准化基础设施红利

DCP主要思路

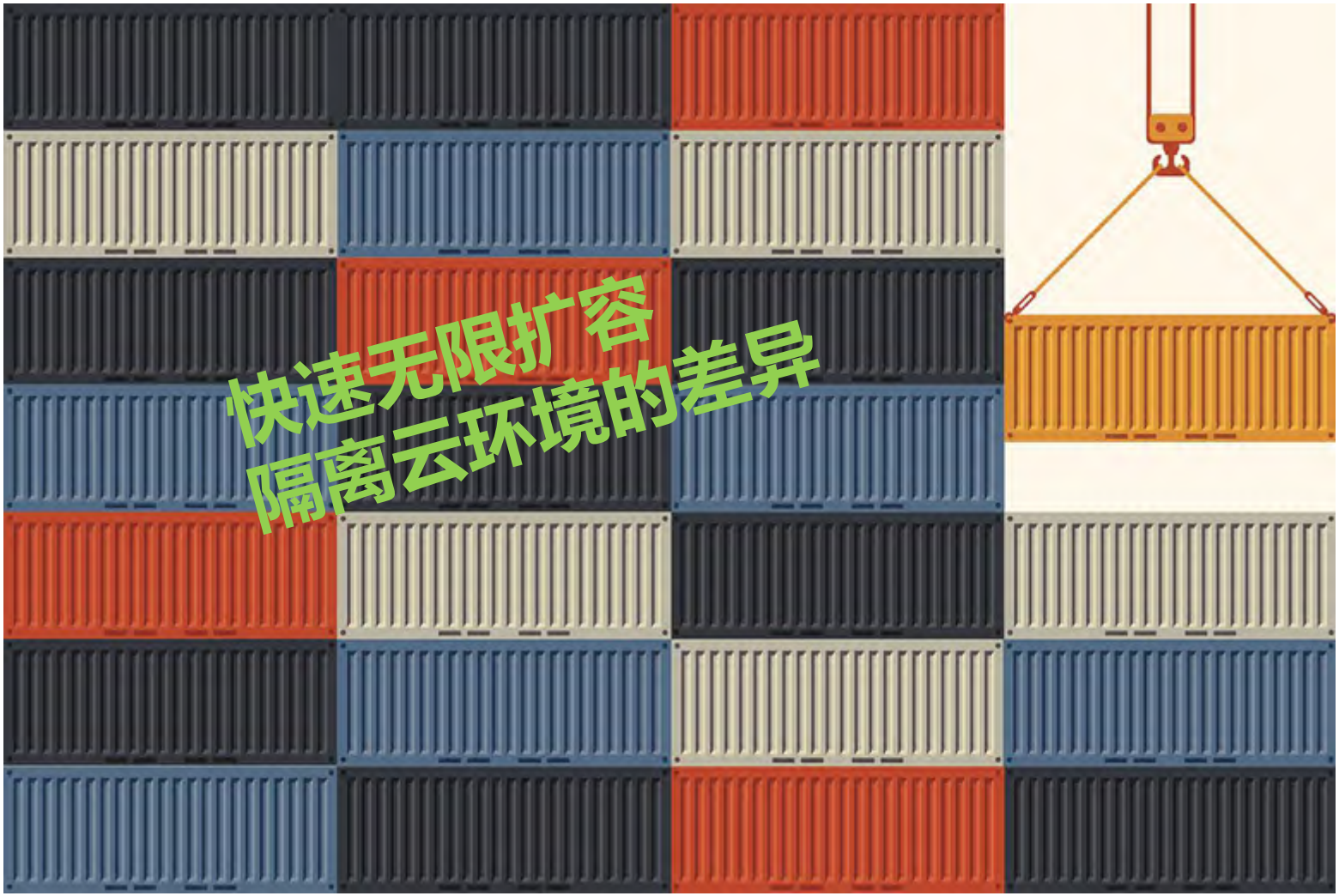
DCP整体结构


Hadoop
PHP
Java
...
编排系统
JPool
扩缩容
滚动发布
回滚降级
日志分析
端口管理
弹性调度系统
roam
swarm
mesos
yarn
dispatch
Motan
DNS
服务发现
SLB
Nginx
配置中心
基础设施
pluto
Elastic Partition
初始化
SLB
Registry
Cloud Driver
私有云
公有云
监控系统
容量评估
镜像中心
成本中心

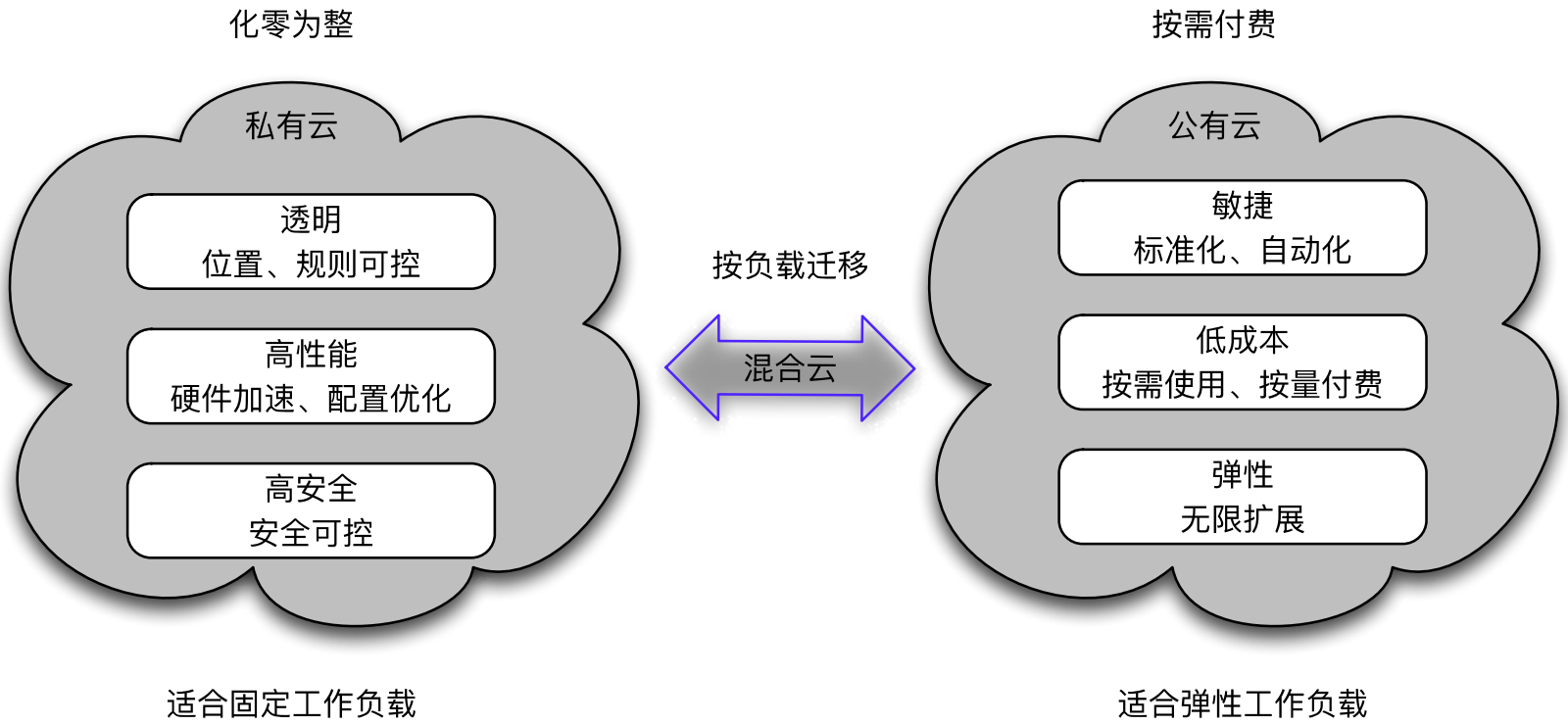
Part 2

弹性集群

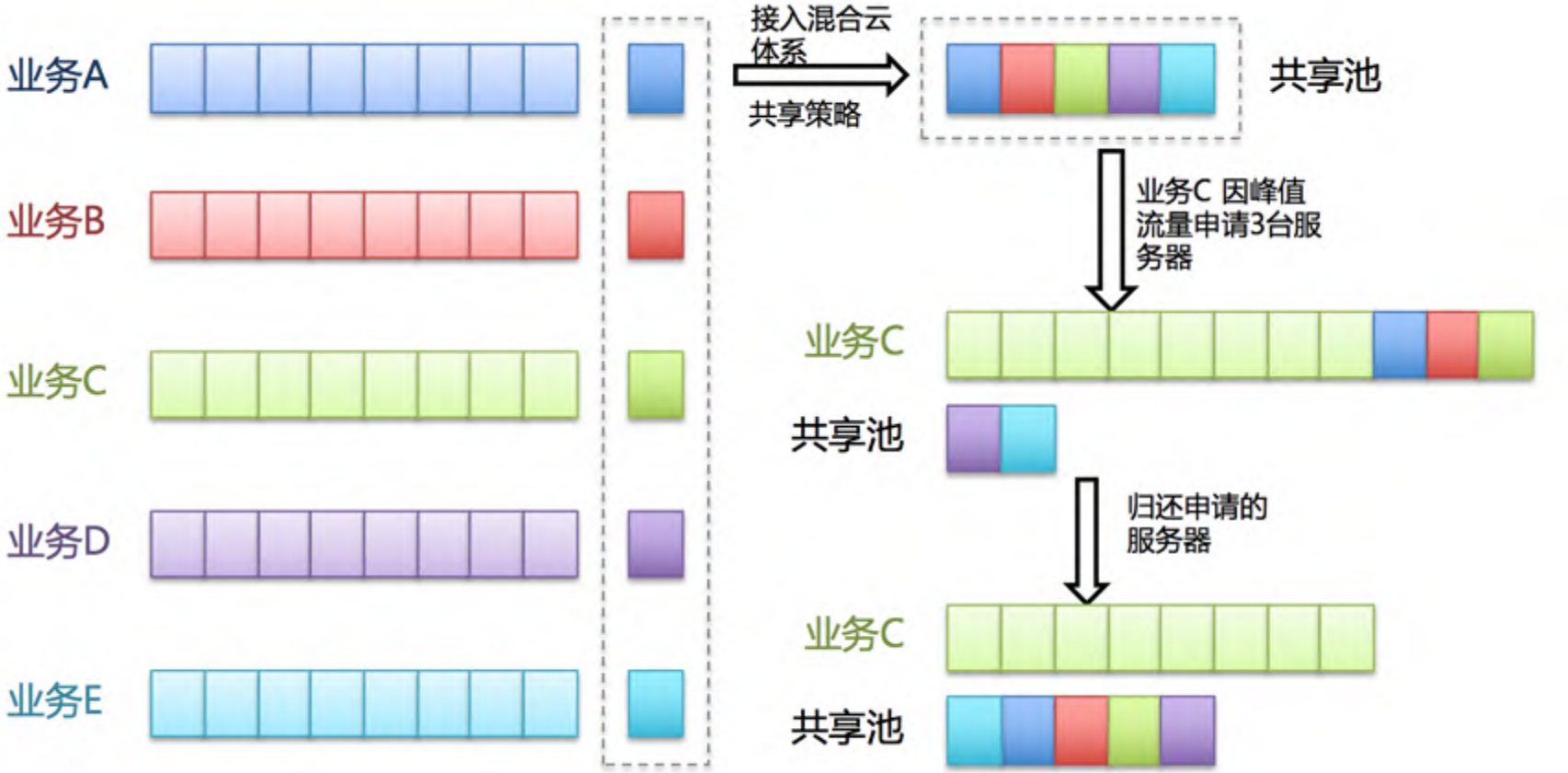
扩！扩！扩！



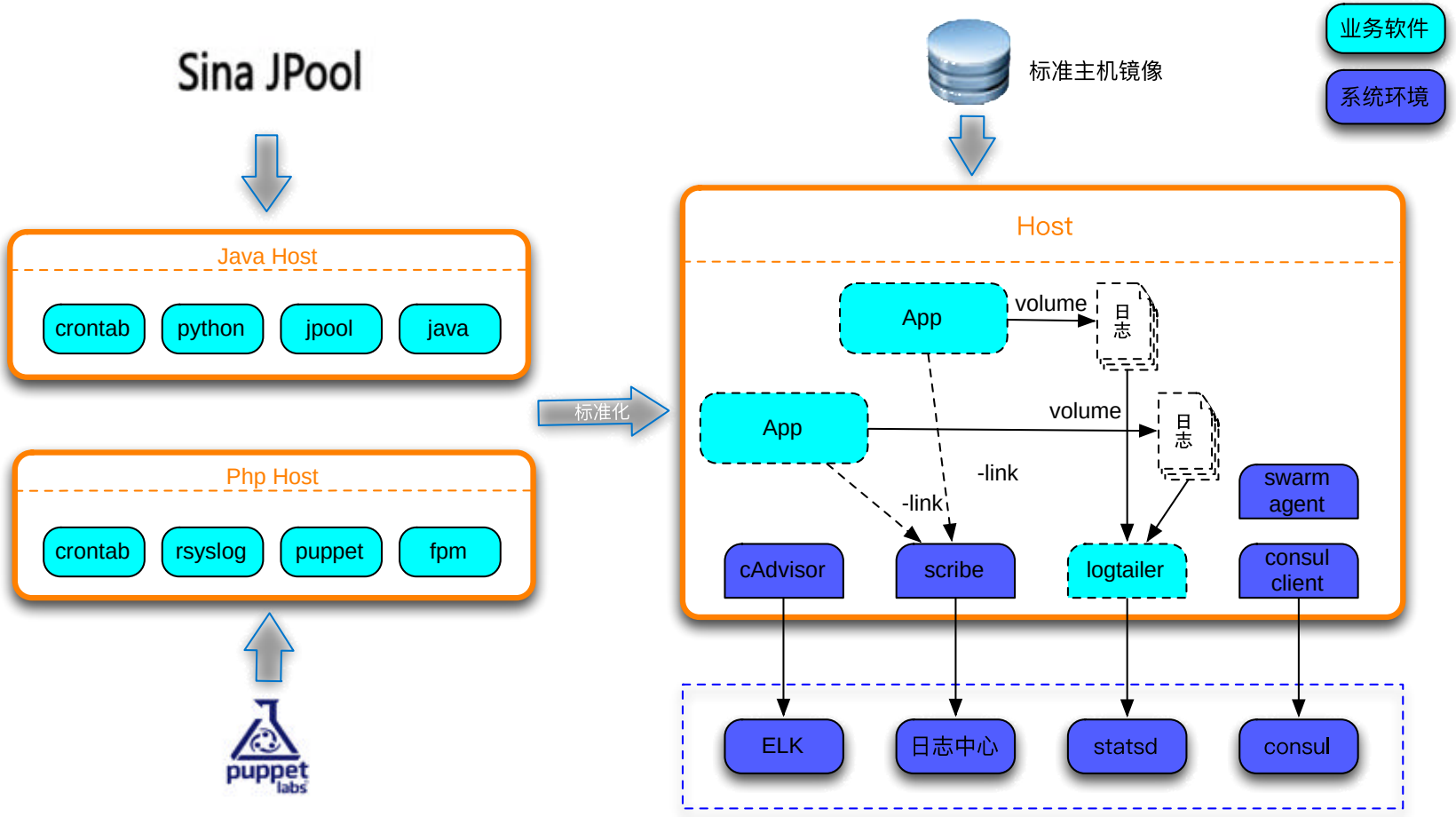
DCP基础设施弹性策略



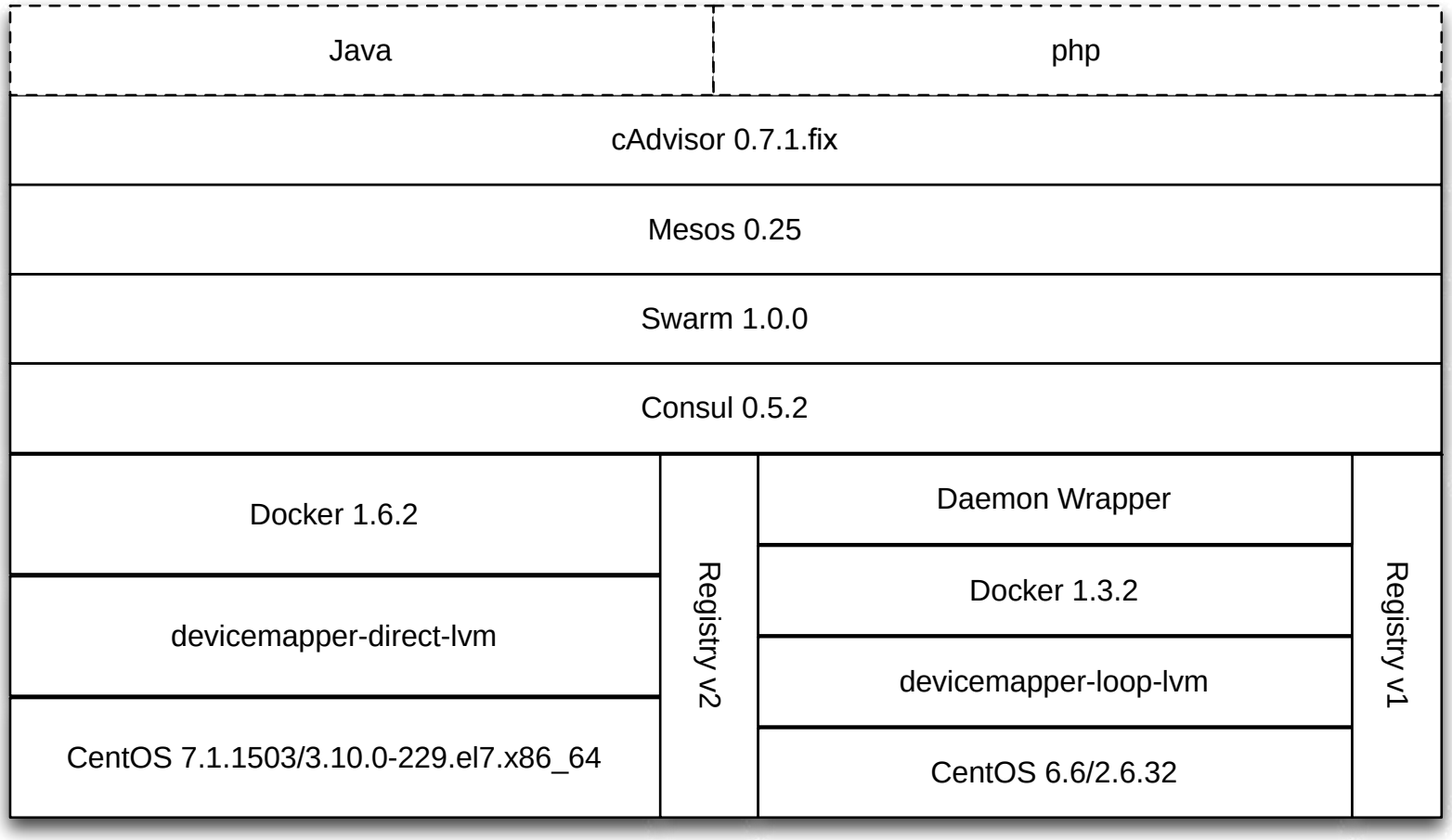
私有“云”化零为整


业务A
业务B
业务C
业务D
业务E
接入混合云体系
共享策略
共享池
业务C 因峰值流量申请3台服务器
业务C
共享池
归还申请的服务器
业务C
共享池

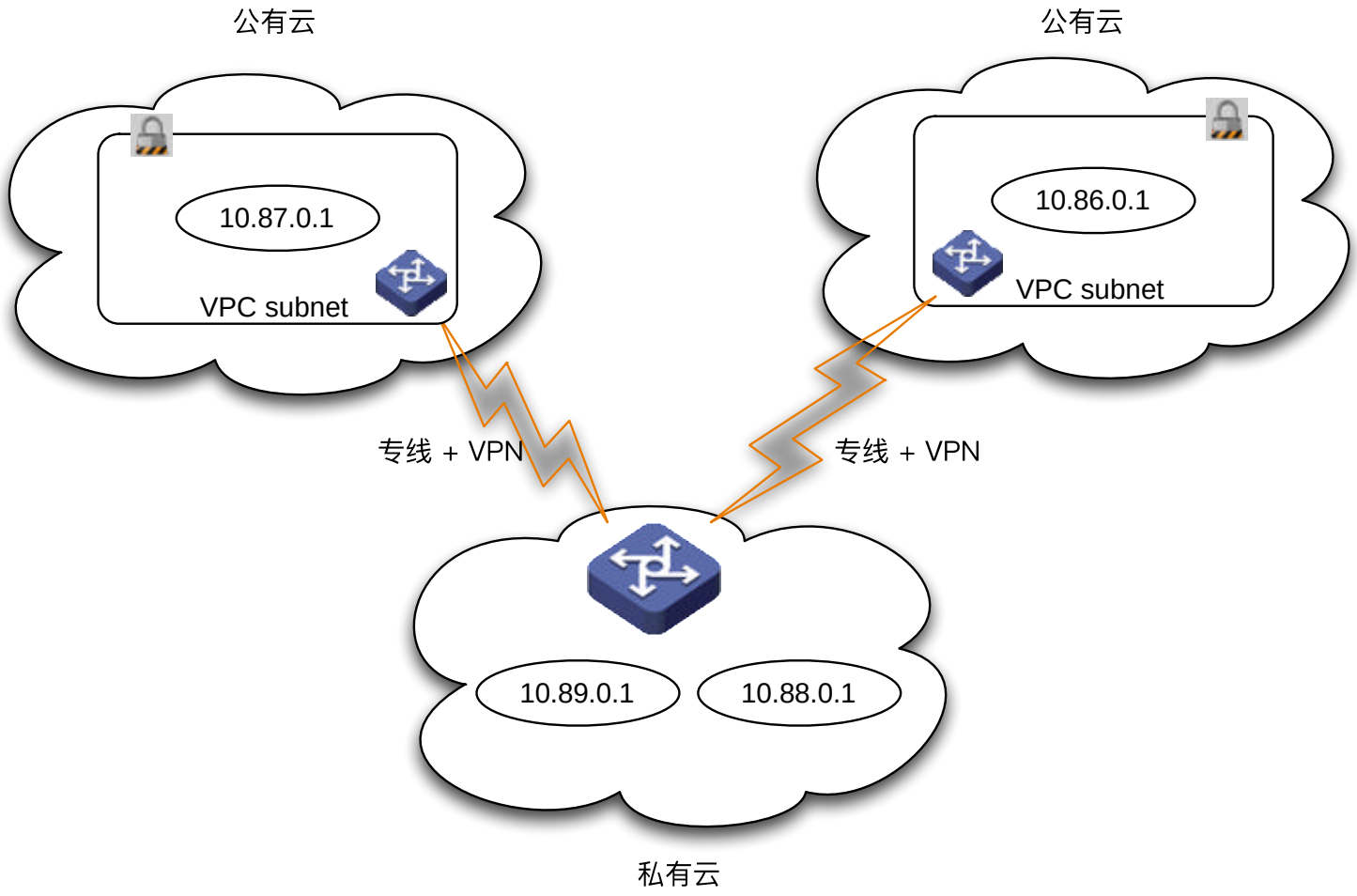
打破差异 - 标准化运行环境



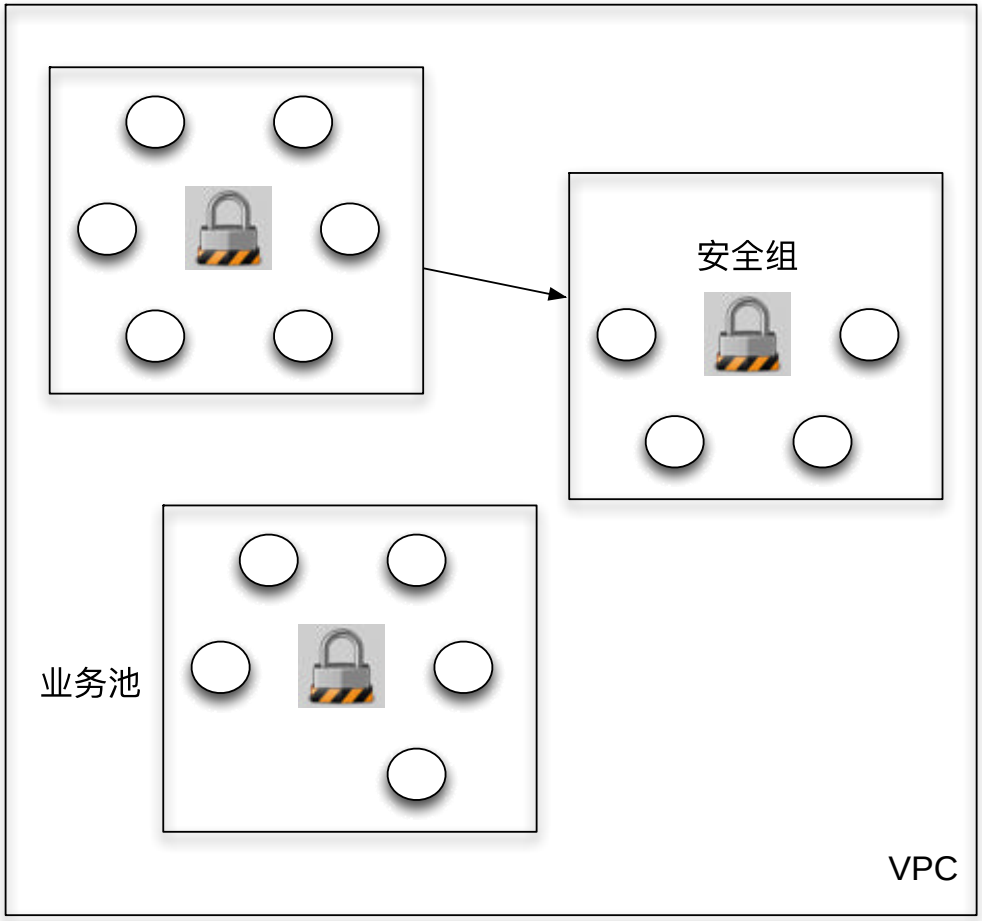
基础环境软件版本


Java
php
cAdvisor 0.7.1.fix
Mesos 0.25
Swarm 1.0.0
Consul 0.5.2
Docker 1.6.2
devicemapper-direct-lvm
CentOS 7.1.1503/3.10.0-229.el7.x86_64
Registry v2
Daemon Wrapper
Docker 1.3.2
devicemapper-loop-lvm
CentOS 6.6/2.6.32
Registry v1

DCP网络高可用


公有云
公有云
10.87.0.1
VPC subnet
10.86.0.1
VPC subnet
专线 + VPN
专线 + VPN
10.89.0.1
10.88.0.1
私有云

DCP安全隔离



高可用问题 – 不怕死就怕慢

```
90 90 55 48 89 e5 53 48 89 fb 48 83 ec 08 48 8b 47 08 <4c> 8b 08 4c 39 c7 75 39
48 8b 03 4c 8b 40 08 4c 39 c3 75 4c 48
RIP  [<ffffffff81294ee0>] list_del+0x10/0xa0
 RSP <ffff8801e9f87dc8>
---[ end trace 5a299f957d120f7e ]---
Kernel panic - not syncing: Fatal exception
Pid: 1553, comm: docker Tainted: G      D    ----------------    2.6.32-431.23.3.
el6.x86_64 #1
Call Trace:
 [<ffffffff815284fc>] ? panic+0xa7/0x16f
 [<ffffffff8152c824>] ? oops_end+0xe4/0x100
 [<ffffffff81010e0b>] ? die+0x5b/0x90
 [<ffffffff8152c302>] ? do_general_protection+0x152/0x160
 [<ffffffff8152bad5>] ? general_protection+0x25/0x30
 [<ffffffff81294ee0>] ? list_del+0x10/0xa0
 [<ffffffff810c9e12>] ? cgroup_event_wake+0x42/0x70
 [<ffffffff810546b9>] ? __wake_up_common+0x59/0x90
 [<ffffffff81050bc0>] ? __wake_up+0x40/0x70
 [<ffffffff811d56ed>] ? eventfd_release+0x2d/0x40
 [<ffffffff8118a715>] ? __fput+0xf5/0x210
 [<ffffffff8118a855>] ? fput+0x25/0x30
 [<ffffffff81185a9d>] ? filp_close+0x5d/0x90
 [<ffffffff81185b75>] ? sys_close+0xa5/0x100
 [<ffffffff8100b072>] ? system_call_fastpath+0x16/0x1b
```

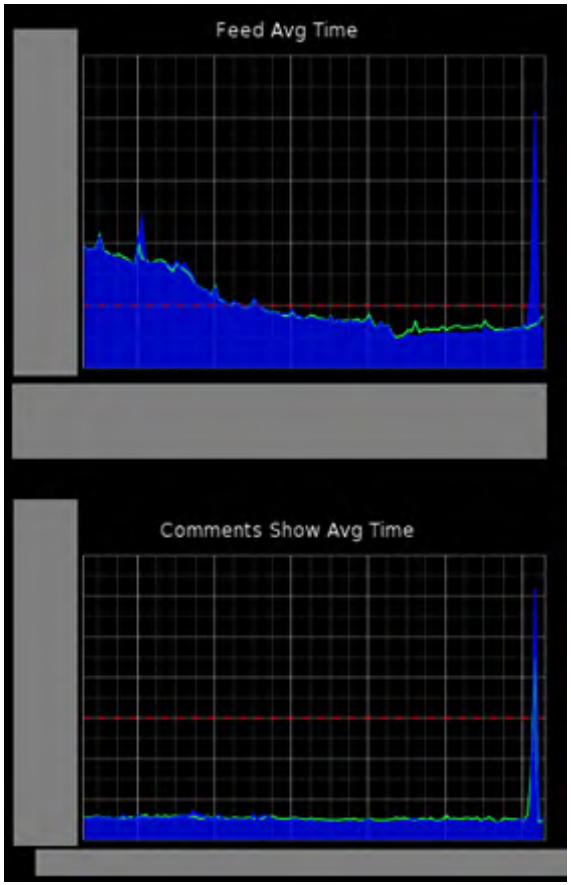
慢了！怎么办？

- 有可能是业务慢
- 有可能是机器慢
- 有可能是网络慢

死了，可自动补充：

1. 根据镜像新建设备
2. 调度系统重建业务容器

监控从全网平均到单机全覆盖



往往系能恶化是由于单机问题引起
如何快速定位有问题的机器？

单机性能恶化

业务容器级报警

高可用问题- 公有云单机性能瓶颈

单机性能问题

测试CPU：
sysbench --test=cpu --cpu-max-prime=10000 run
sysbench --test=threads --num-threads=64 --thread-yields=2000 --thread-locks=2 run

测试磁盘：
fio -direct=1 -iodepth=64 -rw=randwrite -ioengine=libaio -bs=16k -size=10G -numjobs=1 -runtime=1000 -group_reporting -name=/path/testfile

测试内存：
mbw -q -n 10 256

测试带宽：
netperf -H host -l second -t [TCP_STREAM|UDP_STREAM|TCP_RR|TCP_CRR|UDP_RR] -s localBufferSize -S remoteBufferSize -m localPackageSize -M remotePackageSize -D TCP_NODELAY

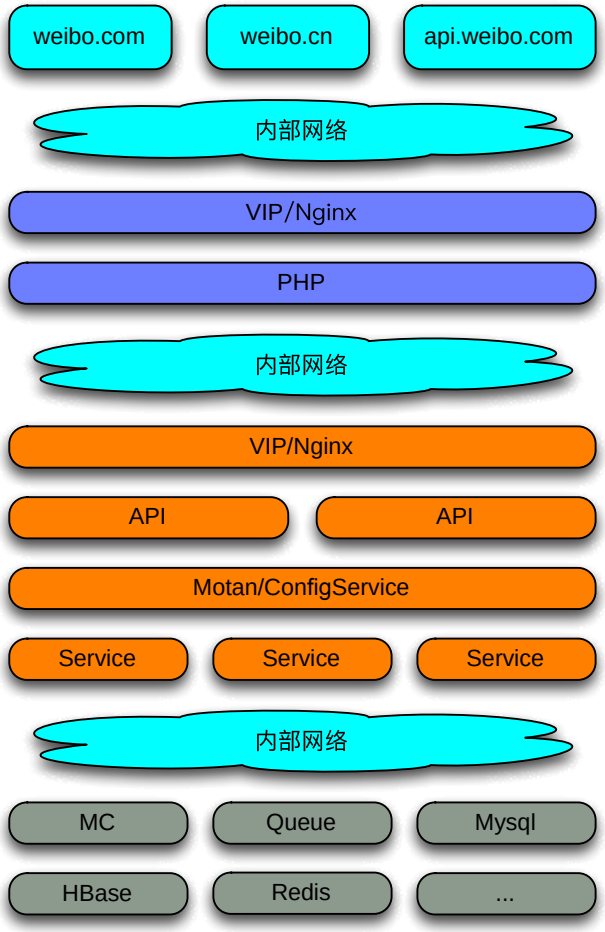
测试业务

高可用问题 - 自由也是责任

Part 3

弹性调度

弹性调度的挑战 - 重型服务调度难

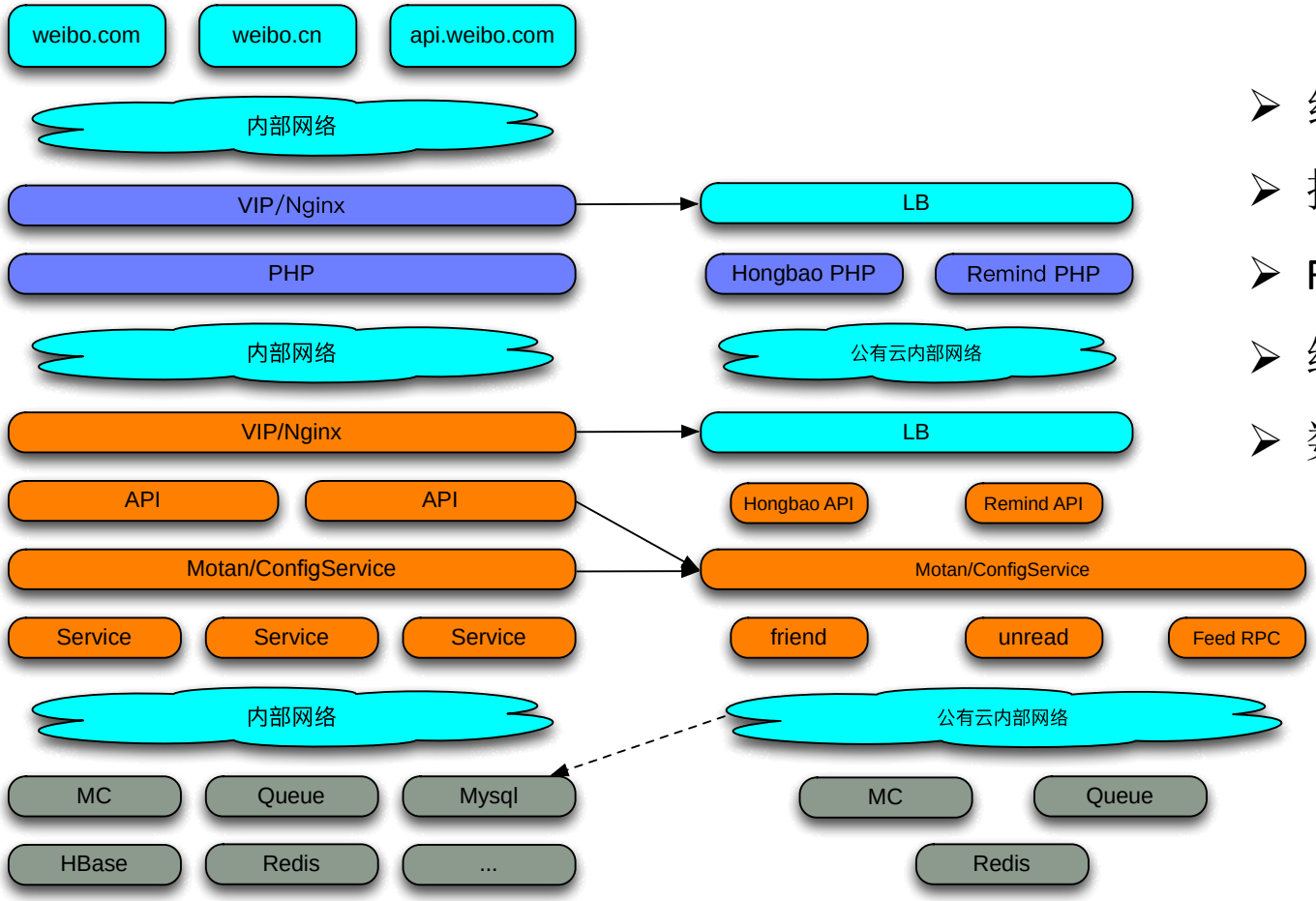


内网服务架构

- **依赖关系复杂**
- **跨云专线带宽是稀缺资源**

- **微服务化**，尽量在一个云上完成处理，减少穿透
- **2/8原则**，往往一个服务里只有20%的部分需要弹性，而且能解决80%问题

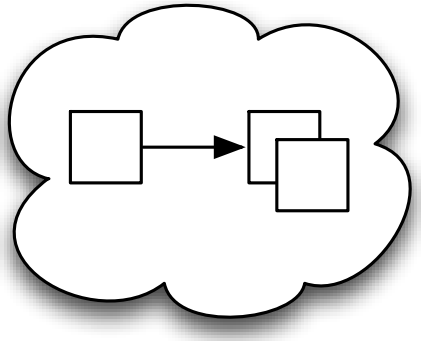
微业务化 - 以最少的资源实现最大的弹性



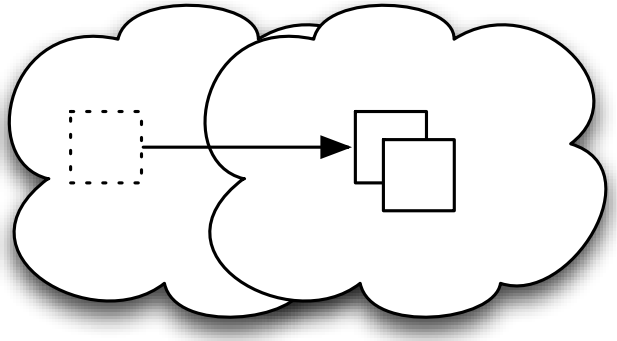
- 红包飞：**依赖聚合**
- 提醒：**依赖解耦**
- Feed：**算法拆分**
- 缓存：**本地化**
- 数据库：仅私有云

混合云弹性扩容方式

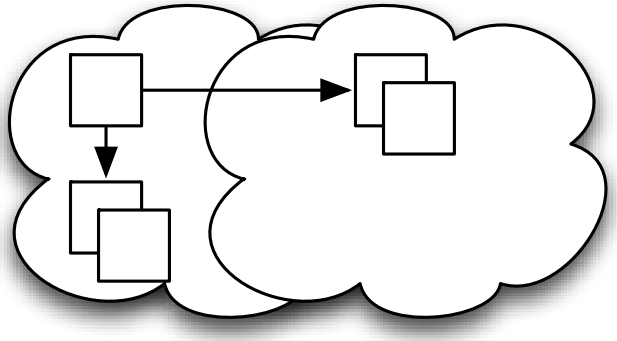
私有内弹性扩容



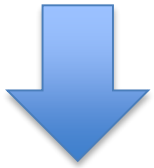
扩容到公有云弹性



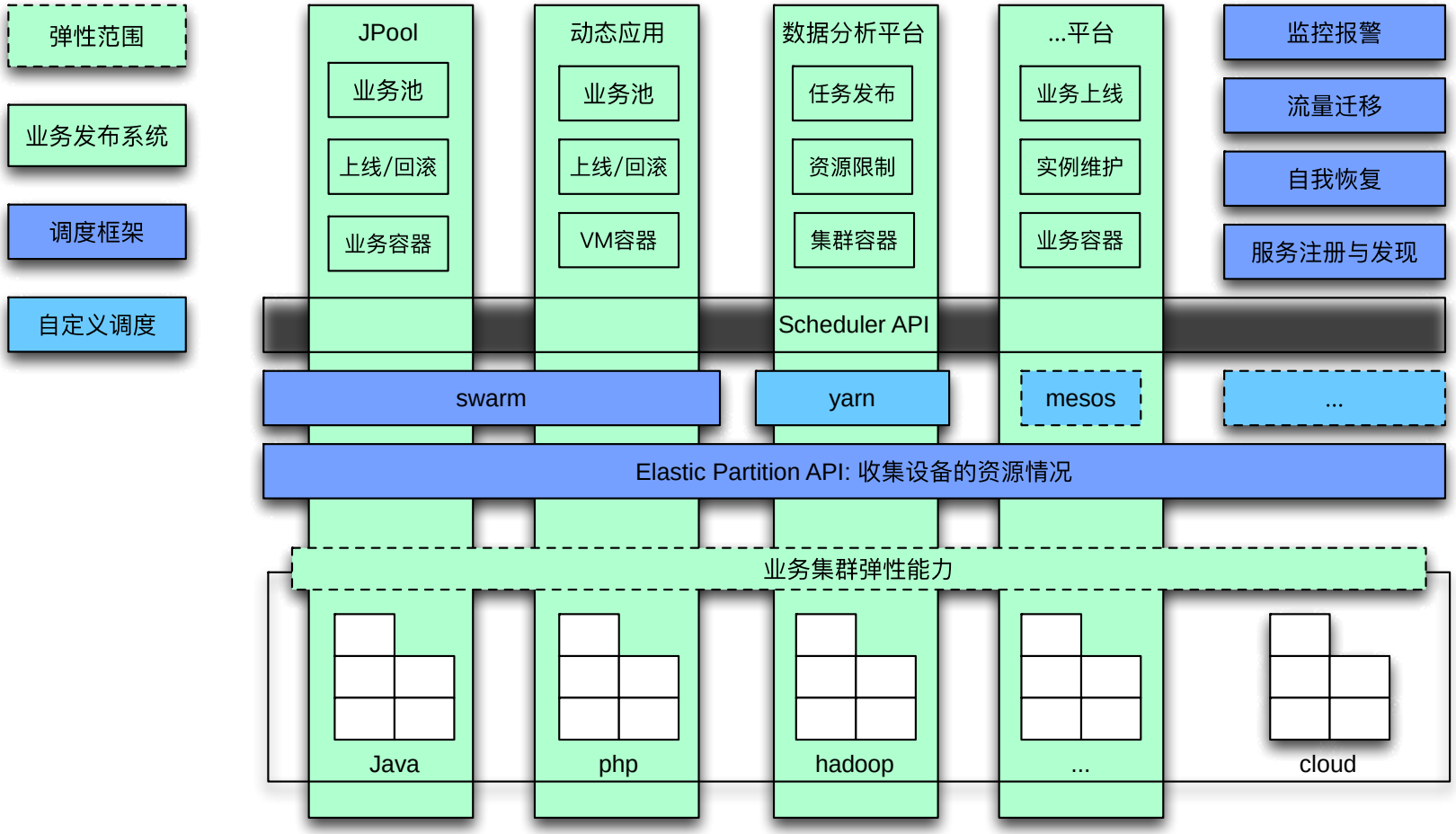
私有云、公有云同时弹性扩容



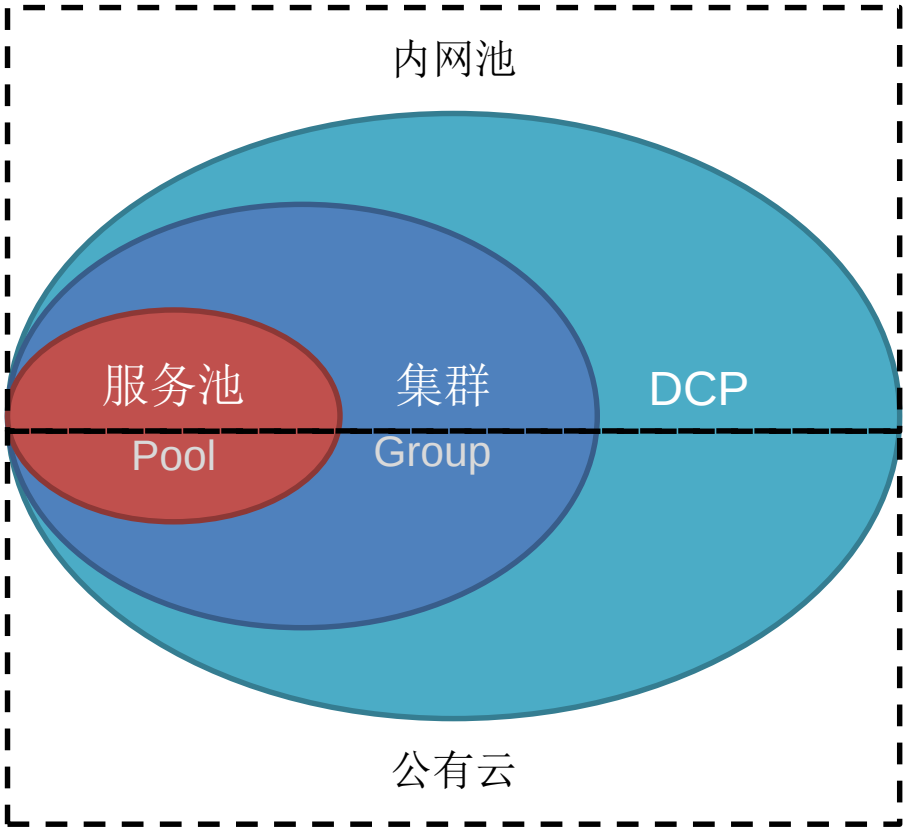
业界：从Static Partitioning到Elastic Sharing



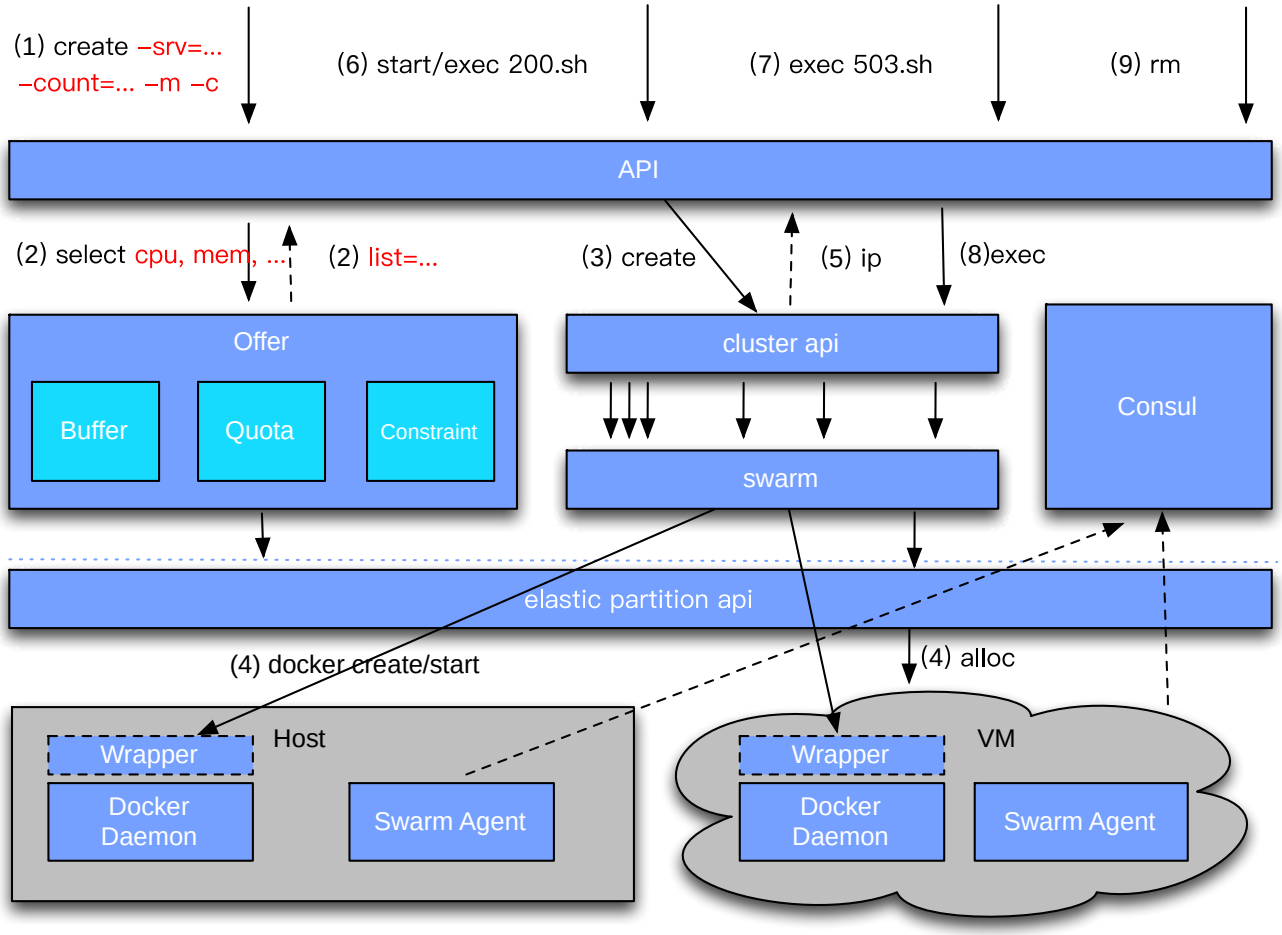
DCP弹性调实现 – Elastic Partition



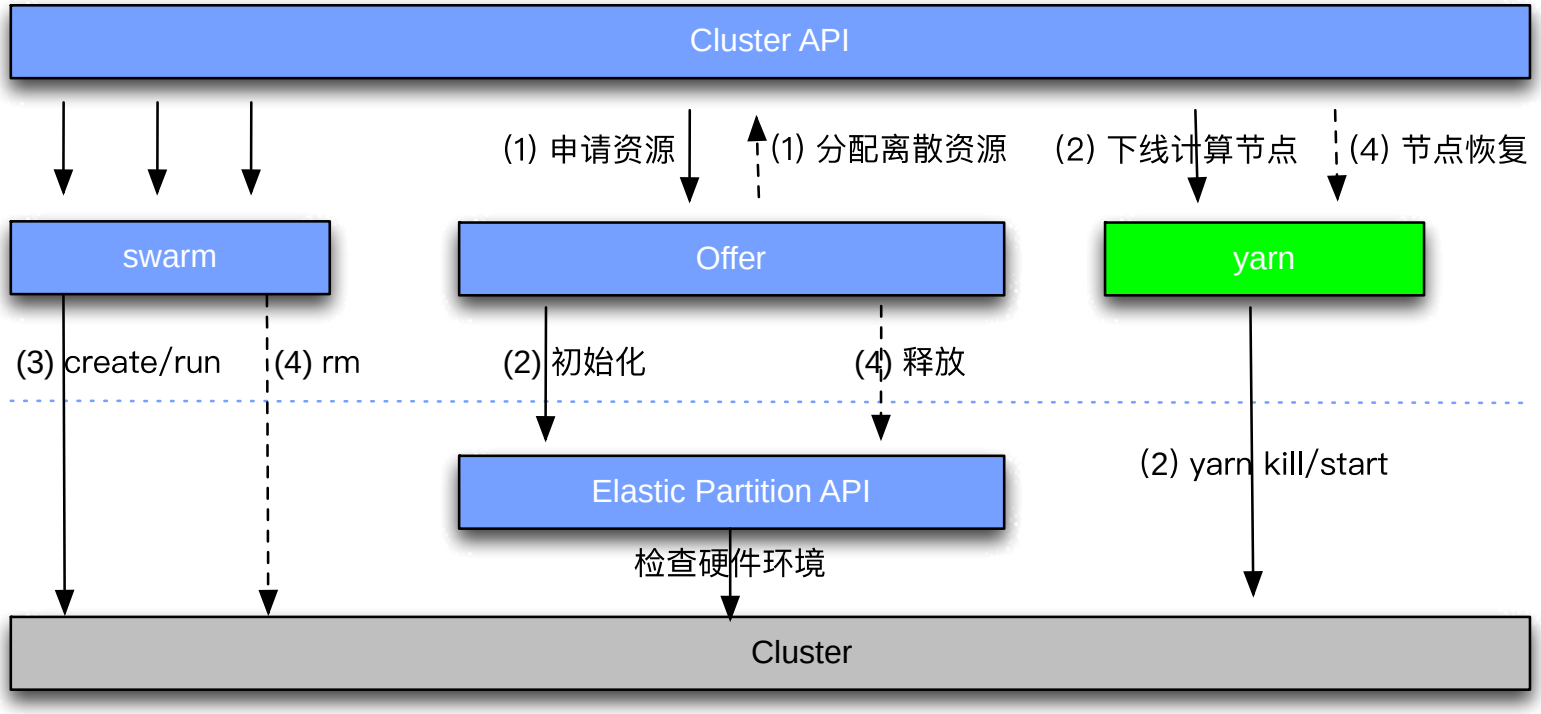
Partition分布 - 业务视角



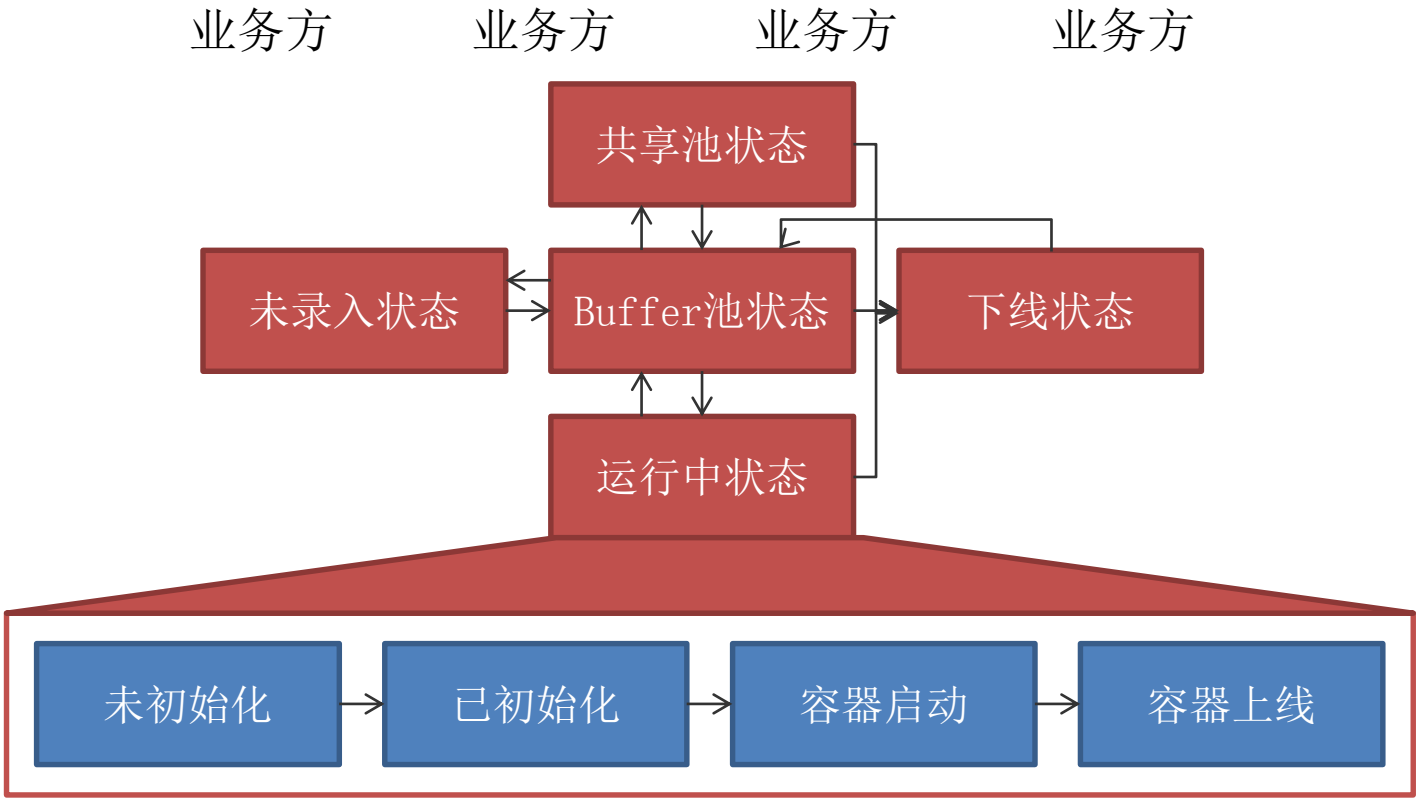
DCP弹性调度过程


(1) create –srv=...
–count=... –m –c
(6) start/exec 200.sh
(7) exec 503.sh
(9) rm
API
(2) select cpu, mem, ...
(2) list=...
(3) create
(5) ip
(8)exec
Offer
Buffer
Quota
Constraint
cluster api
swarm
Consul
elastic partition api
(4) docker create/start
(4) alloc
Host
Wrapper
Docker Daemon
Swarm Agent
VM
Wrapper
Docker Daemon
Swarm Agent

DCP弹性调度 - 不同partition间调度



生命周期管理


业务方
业务方
业务方
业务方
共享池状态
未录入状态
Buffer池状态
下线状态
运行中状态
未初始化
已初始化
容器启动
容器上线

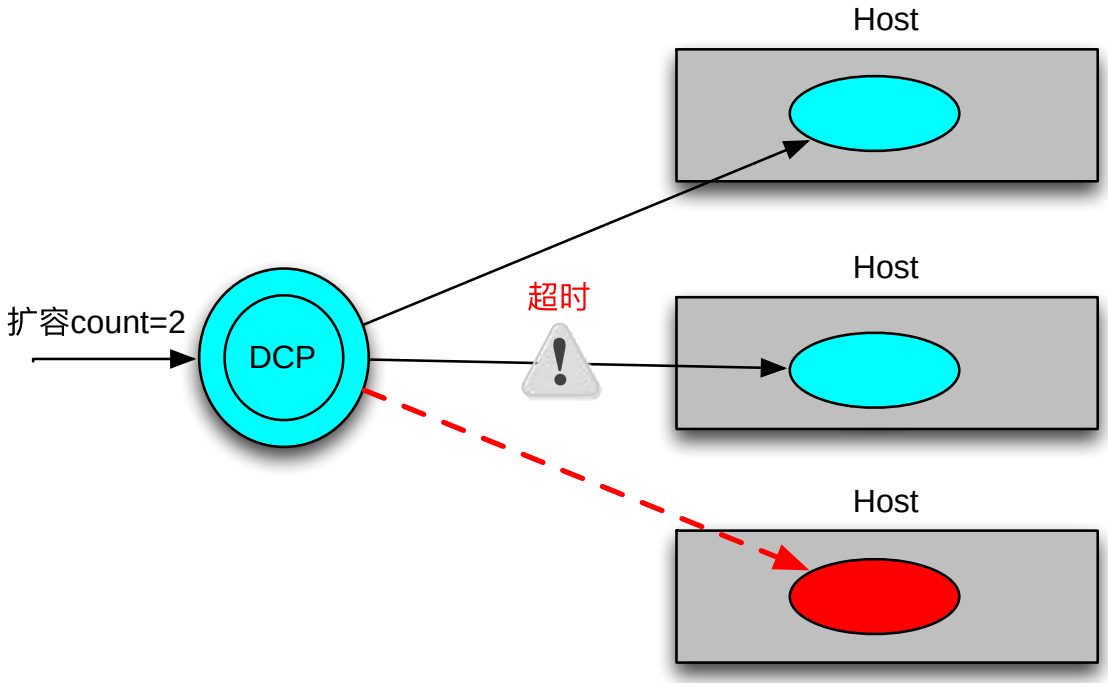
扩容容易缩容难

- 流量低峰时如何安全缩容
  - 下线节点，引发**故障**！
  - 下**多少**是安全的？
  - 人是不靠谱的！

容量评估系统


_statuses_friend
s_timeline
65.61%
_statuses_friends_timeli
ne
100.00%
_comments_show
100.00%
_comments_show
100.00%
需要扩容
_statuses_show_batch
100.00%
_statuses_show_batch
100.00%
_likes_exists
100.00%
_likes_exists
100.00%
_attitudes_show
96.15%
_attitudes_show
100.00%
_attitudes_create
96.15%
_attitudes_create
100.00%
_object_show
100.00%
_object_show
100.00%
_short_url_info
100.00%
_short_url_info
100.00%
cn_sina_api_data_servic
e_CardService_getCardI
nfojava_util_List_java_uti
cn_sina_api_data_servic
e_CardService_getCardI
nfojava_util_List_java_uti
需要缩容

遇到的坑 - 僵尸资源




```
// UsedMemory returns the sum of memory reserved by containers.
func (e *Engine) UsedMemory() int64 {
        var r int64
        e.RLock()
        for _, c := range e.containers {
                r += c.Config.Memory
        }
        e.RUnlock()
        return r
}
```

- 僵尸容器会影响下次调度

遇到的坑 - 开源软件的缺陷

全局锁导致批量创建容器效率极低

```
func (c *Cluster) createContainer(config *cluster.ContainerConfig, nam
        c.scheduler.Lock()
        defer c.scheduler.Unlock()
```

V0.4.0

```
func (c *Cluster) createContainer(config *cluster.ContainerConfig, nam
        c.scheduler.Lock()


        c.scheduler.Unlock()

        container, err := engine.Create(config, name, true)
```

V1.0.0.rc1

遇到的坑 - 版本兼容陷阱

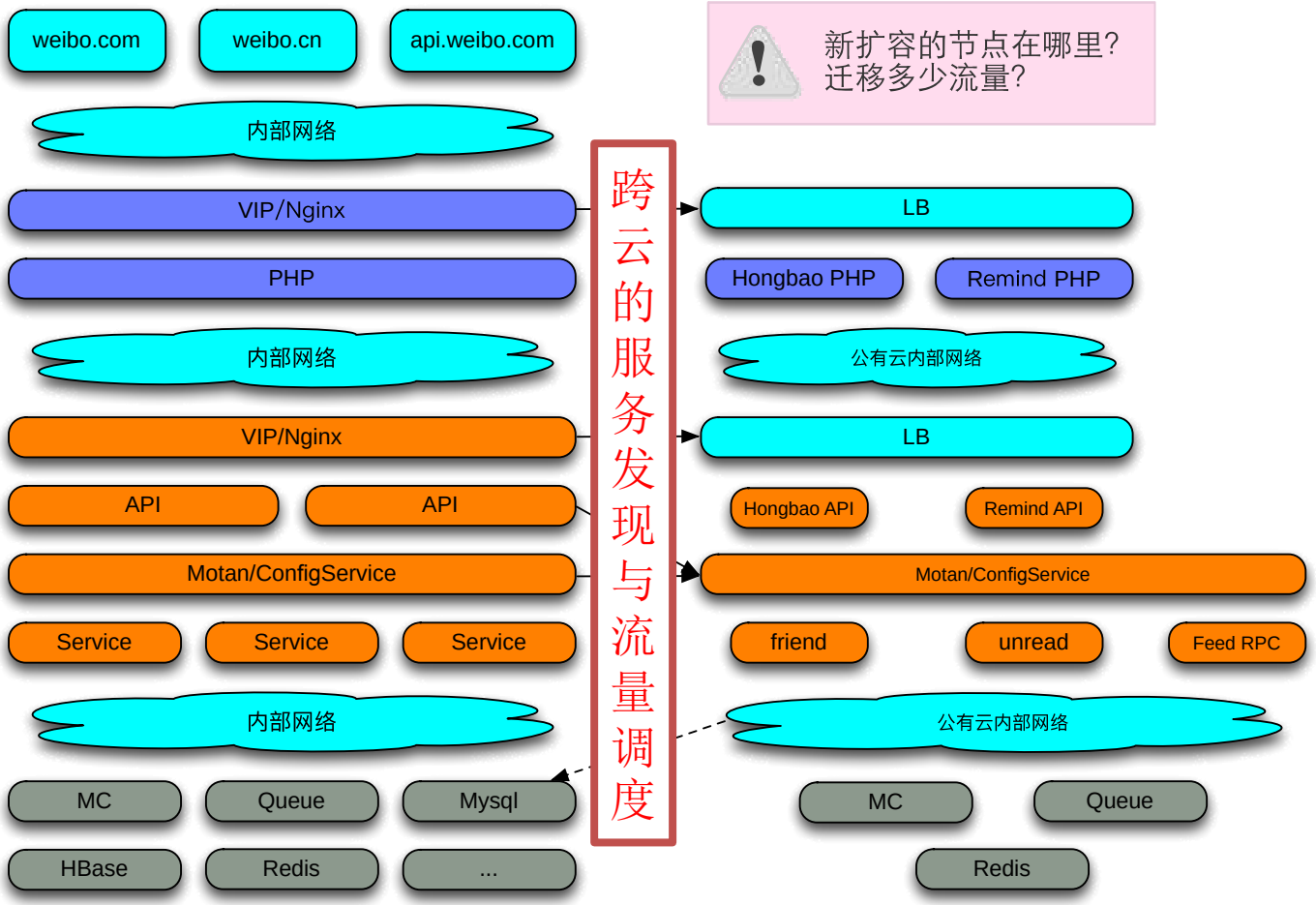
```
const (
        // Force-refresh the state of the engine this often.
        stateRefreshPeriod = 30 * time.Second

        // Timeout for requests sent out to the engine.
        requestTimeout = 10 * time.Second

        // Minimum docker engine version supported by swarm.
        minSupportedVersion = version.Version("1.6.0")
)
```

- Working on Docker Daemon Wrapper for 1.3.2
  - 兼容**Name, Total Memory, CPUs, Labels**

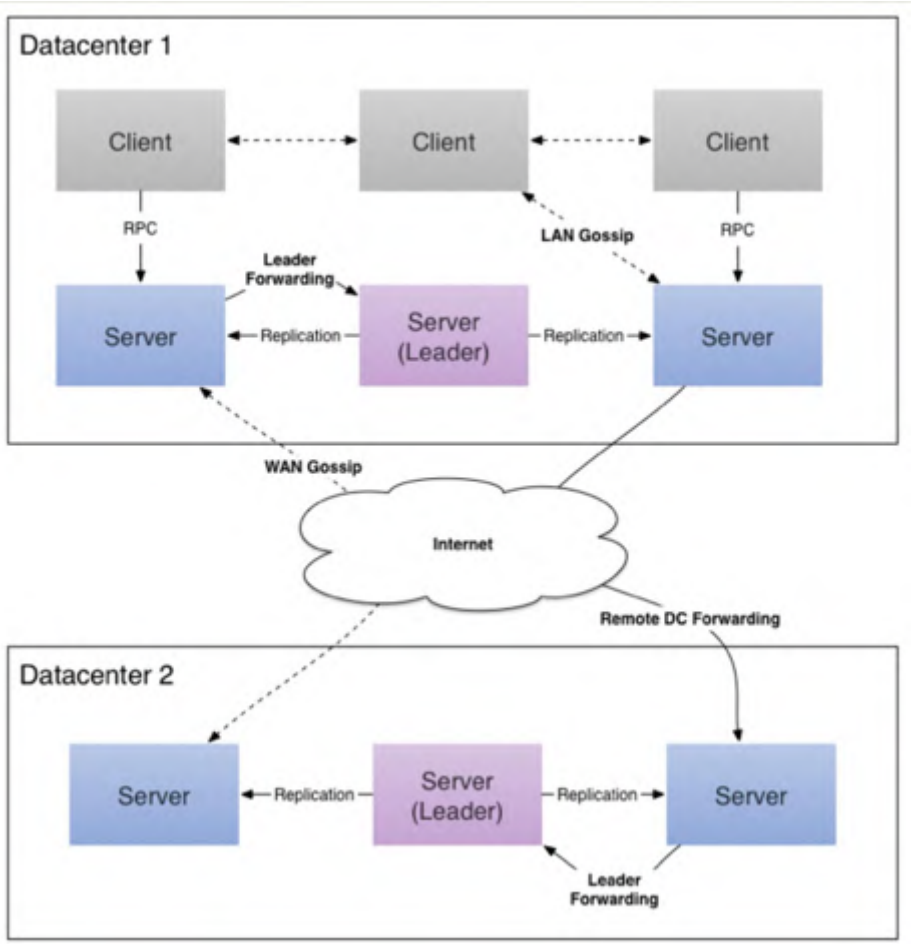
Part 4

服务发现

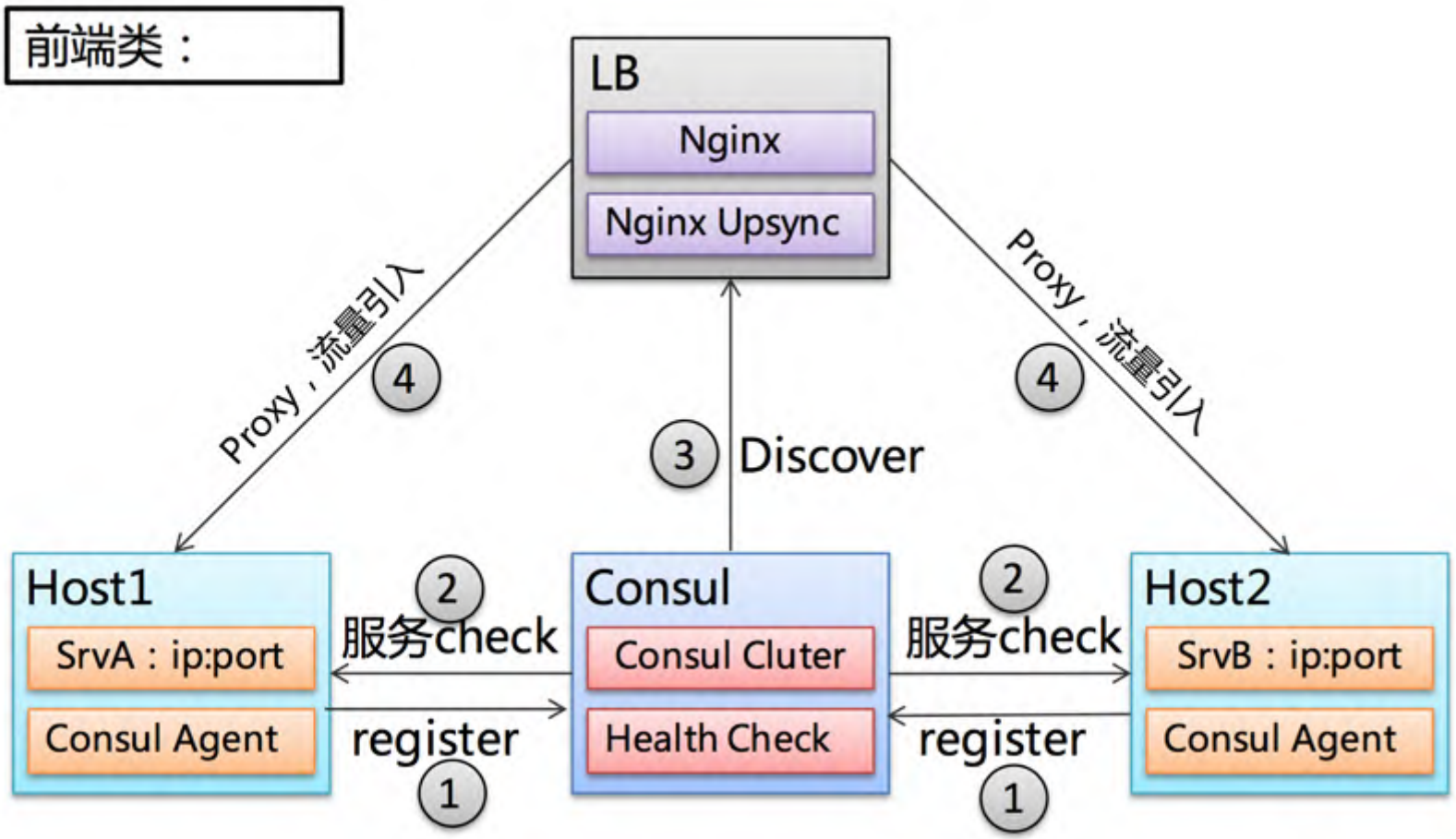
流量要快速、安全的切到弹性节点



基于Consul实现跨云服务发现

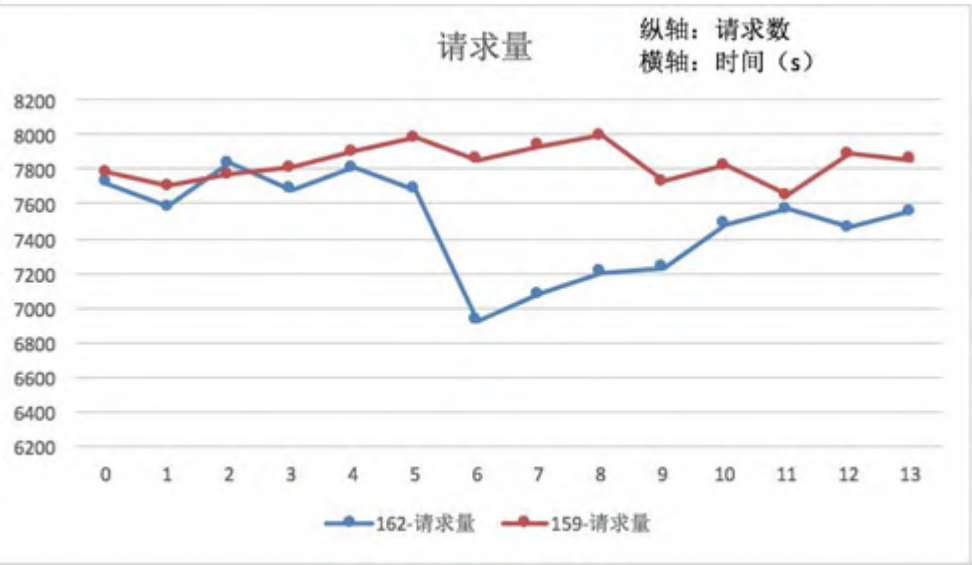


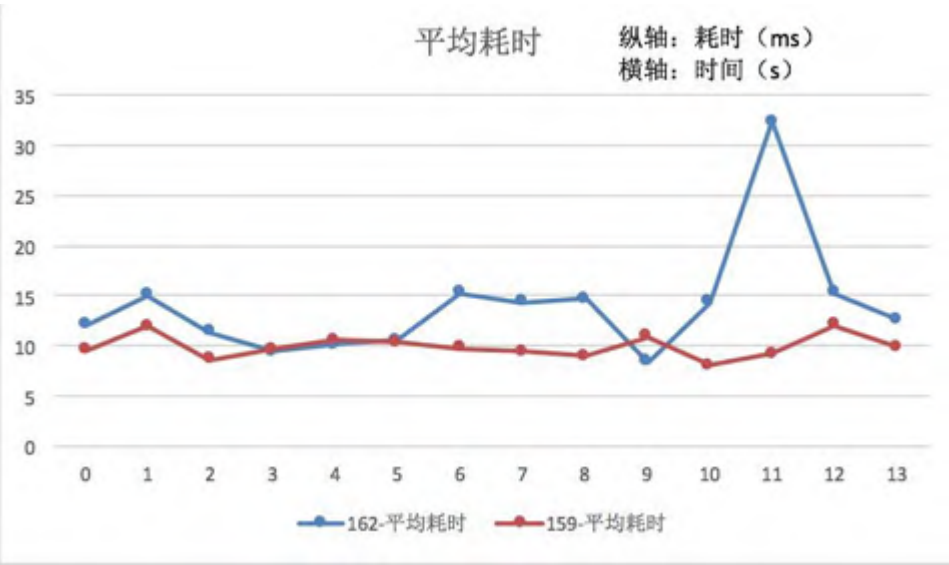
7层服务发现


前端类：
LB
Nginx
Nginx Upsync
Proxy，流量引入
4
3
Discover
4
Proxy，流量引入
Host1
SrvA：ip:port
Consul Agent
2
服务check
register
1
Consul
Consul Cluter
Health Check
2
服务check
register
1
Host2
SrvB：ip:port
Consul Agent

需要注意的问题 – Reload损耗

- 开源解决方案大多利用Nginx的Reload机制
- 性能损耗情况：
  - 请求量：普通reload会导致**吞吐量下降10%**
  - 平均耗时：差异不大，稍有优势



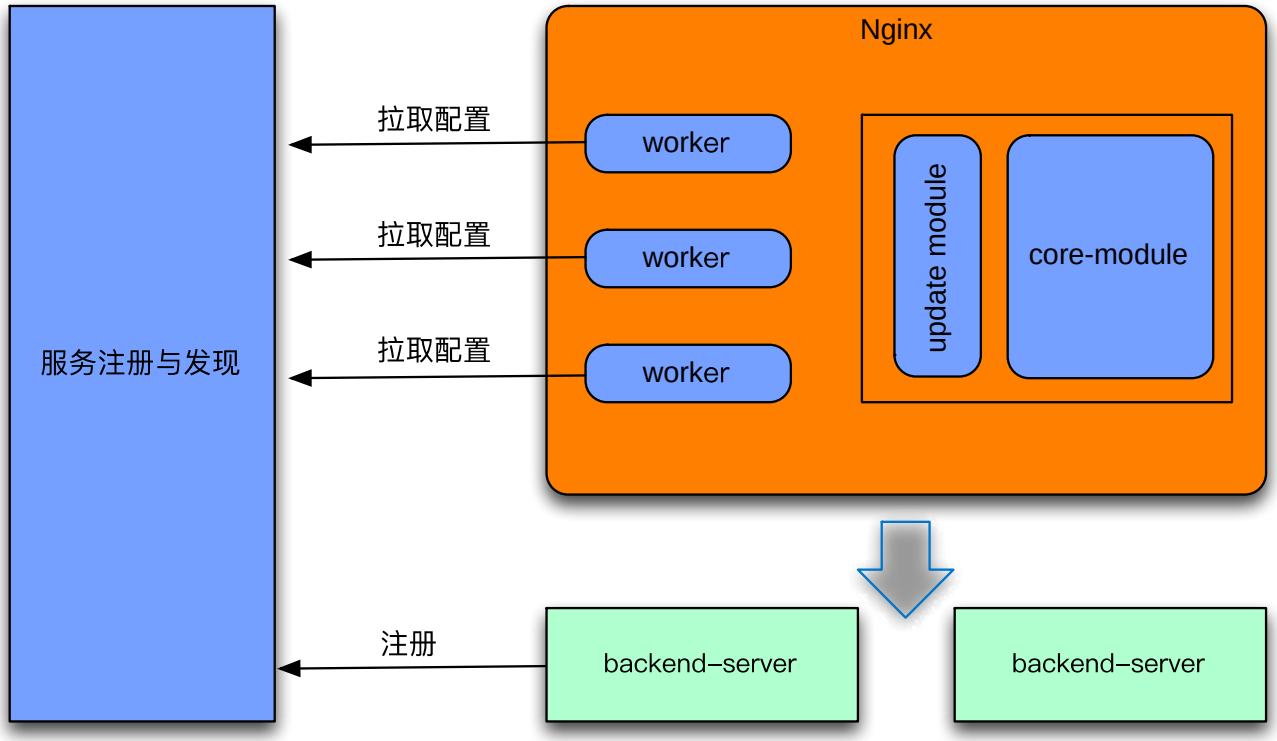


Nginx Reload可能的损耗点

- fork 新的进程的开销（内存，新的work 进程的初始化）；
- 基于client、backend 的所有的长链接需要重新的创建；
- 旧的work 进程需要频繁的检索connection 的链接数据结构，判断是否所有的处理请求已经处理完；
  - 参考：https://github.com/alibaba/tengine/issues/595 ；这是一个普遍问题，1.9.0之后的版本做了一些优化，但是只是优化；
- 新旧work 进程对cpu 的争夺；
- **商业的Nginx Plus提供了API**

微博的方案 - Nginx Upsync

- Nginx Plus的开源版
- 支持基于Consul自动服务发现
- 开源：https://github.com/weibocom/nginx-upsync-module

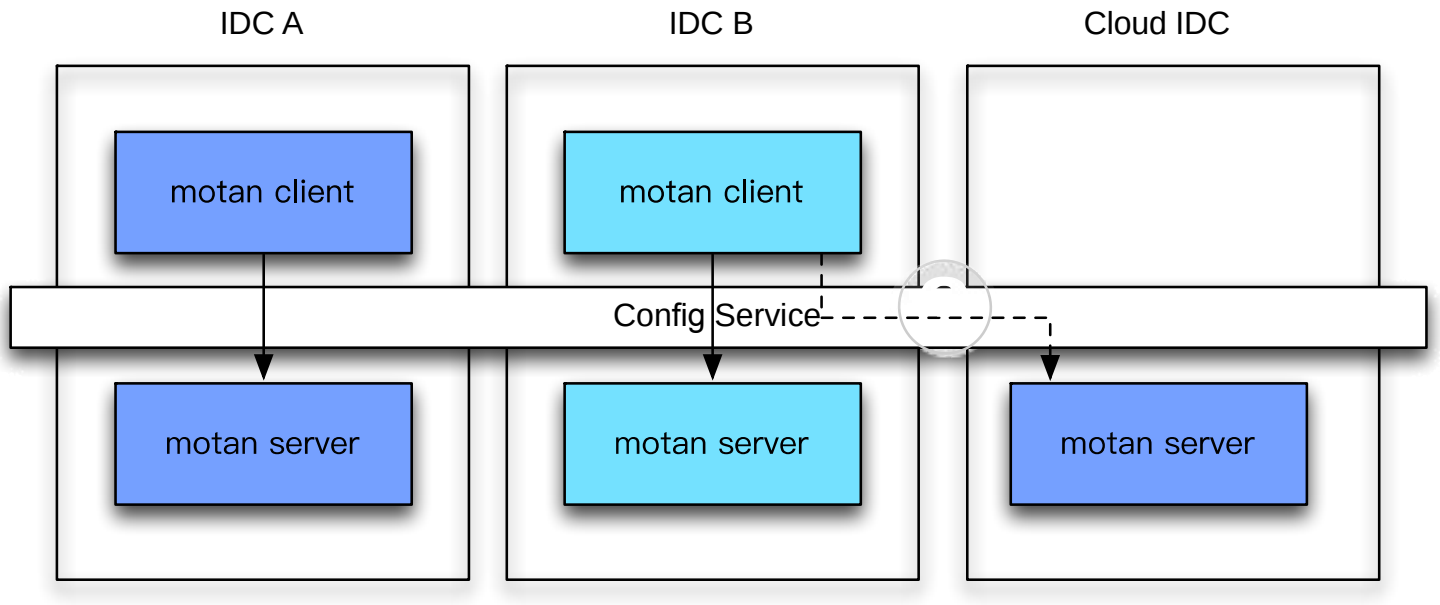


Nginx Upsync - 自动适配后端处理能力

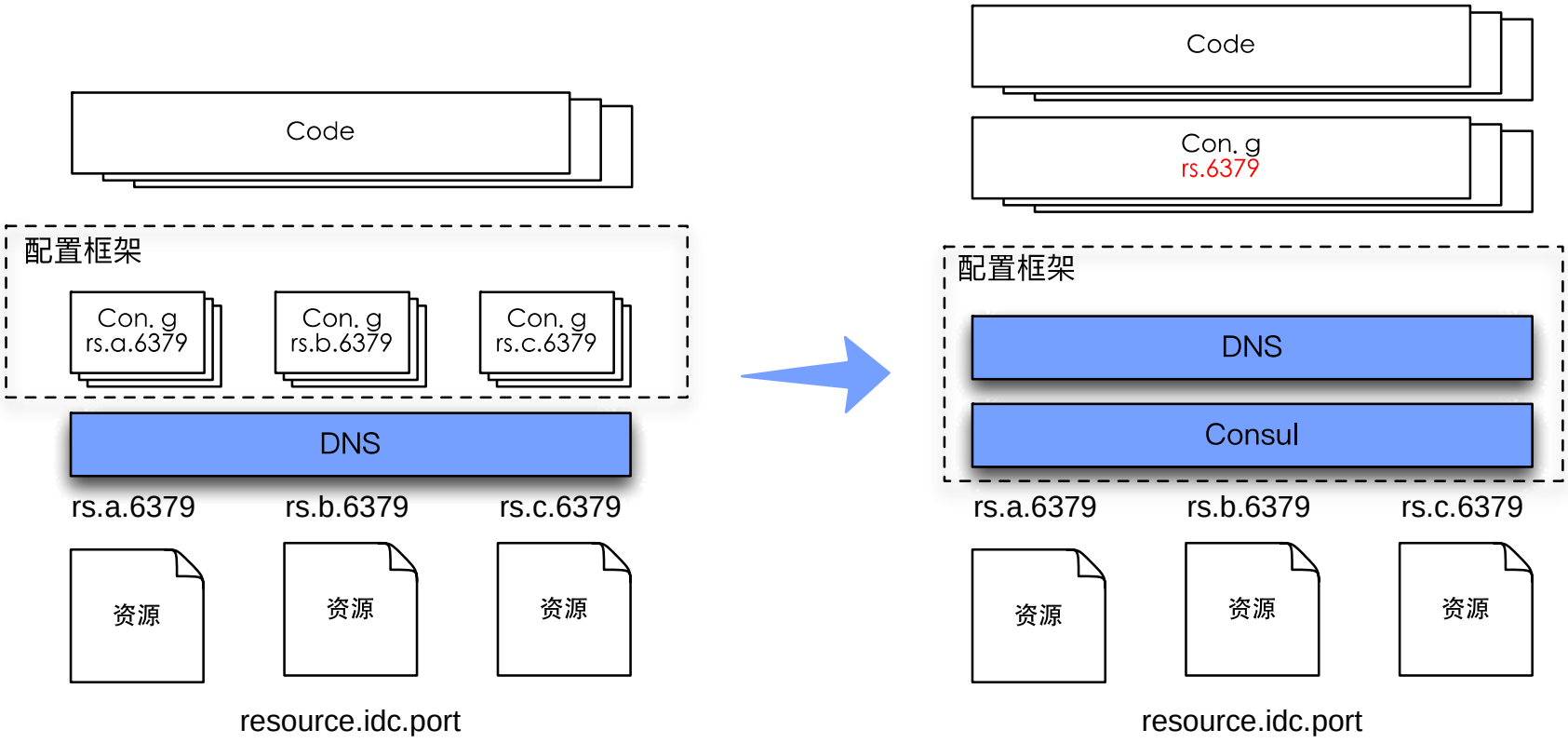
- **弹性节点的处理能力不对等**
  - server 10.xx.xx.xx:xxxx max_fails=0 fail_timeout=30s **weight=20; #同样的权重导致单点性能恶化**
- 节点注册计算能力
  - 所有节点默认权重是20；
  - 公有云有20%性能损耗，权重=16；

Motan RPC服务发现

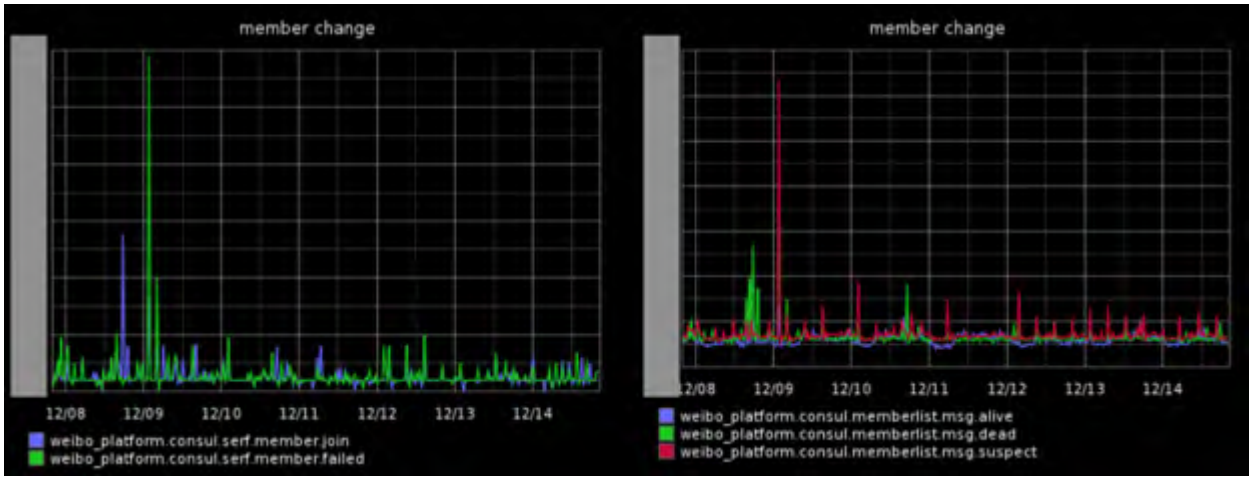
- Motan流量路由模型优先匹配单IDC
  - IDC间切换一般仅在故障处理时采用
- 新版Motan已支持按流量权重配置定向路由



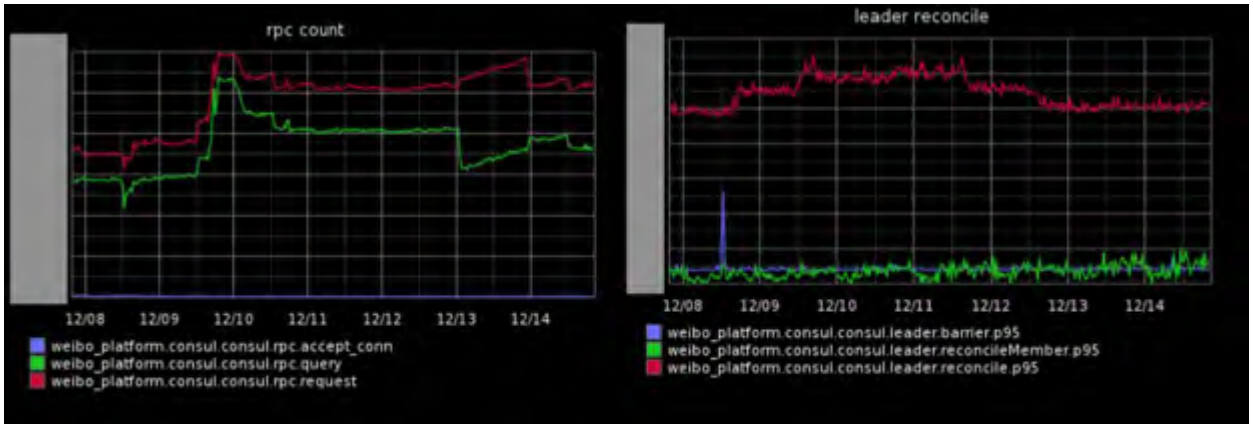
DNS服务发现


Code
配置框架
Con. g
rs.a.6379
Con. g
rs.b.6379
Con. g
rs.c.6379
DNS
rs.a.6379
rs.b.6379
rs.c.6379
资源
资源
资源
resource.idc.port
Code
Con. g
rs.6379
配置框架
DNS
Consul
rs.a.6379
rs.b.6379
rs.c.6379
资源
资源
资源
resource.idc.port

Consul集群监控



- 节点状态抖动频率



- QPS及耗时

Part 5

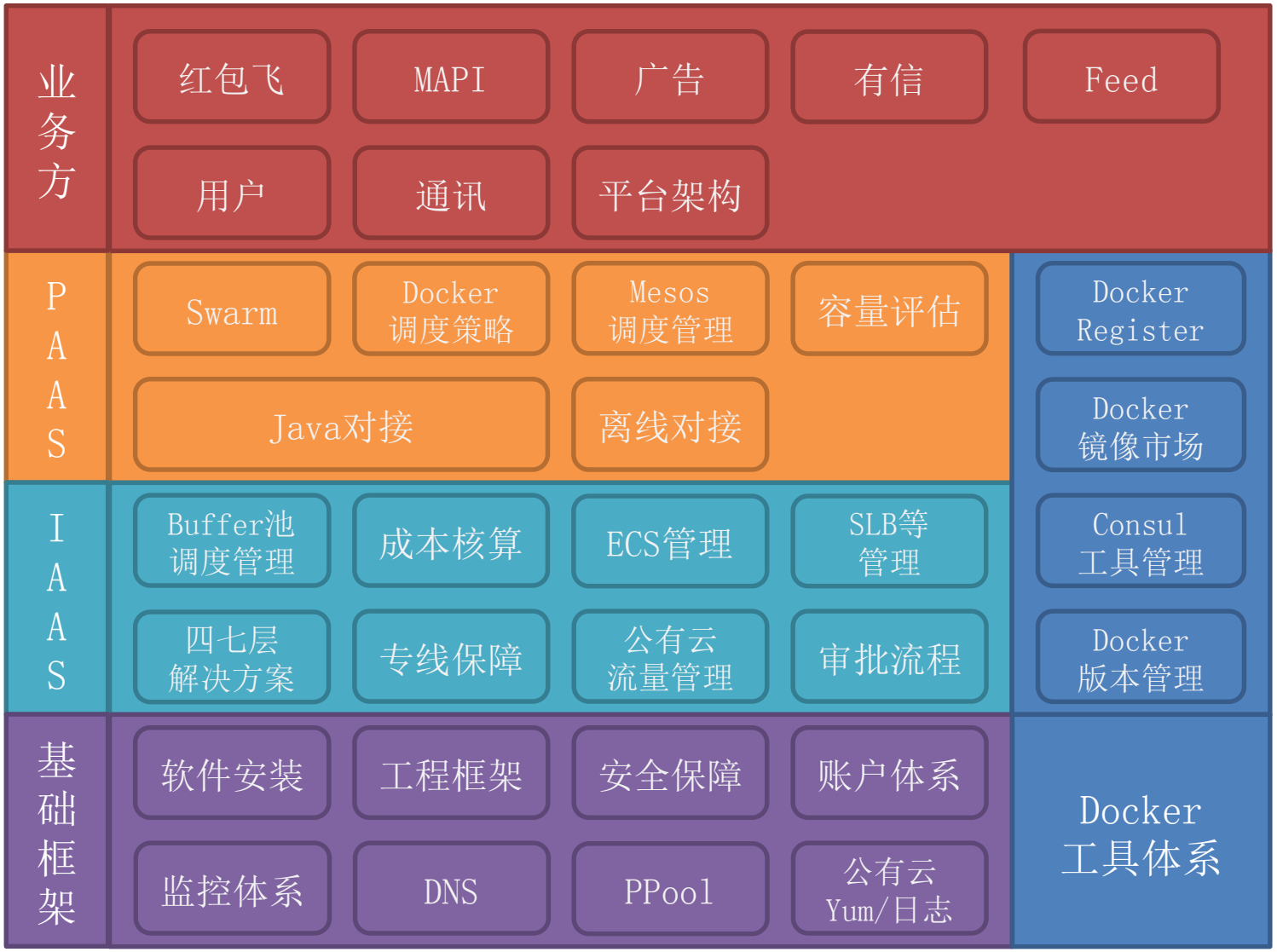
总结

微博DCP功能点


DCP
Dashboard
集群管理
集群列表
我的集群
Buffer池管理
容器调度监控
在线机器录入
离线机器录入
服务池管理
内网交易
云
工具集
系统管理

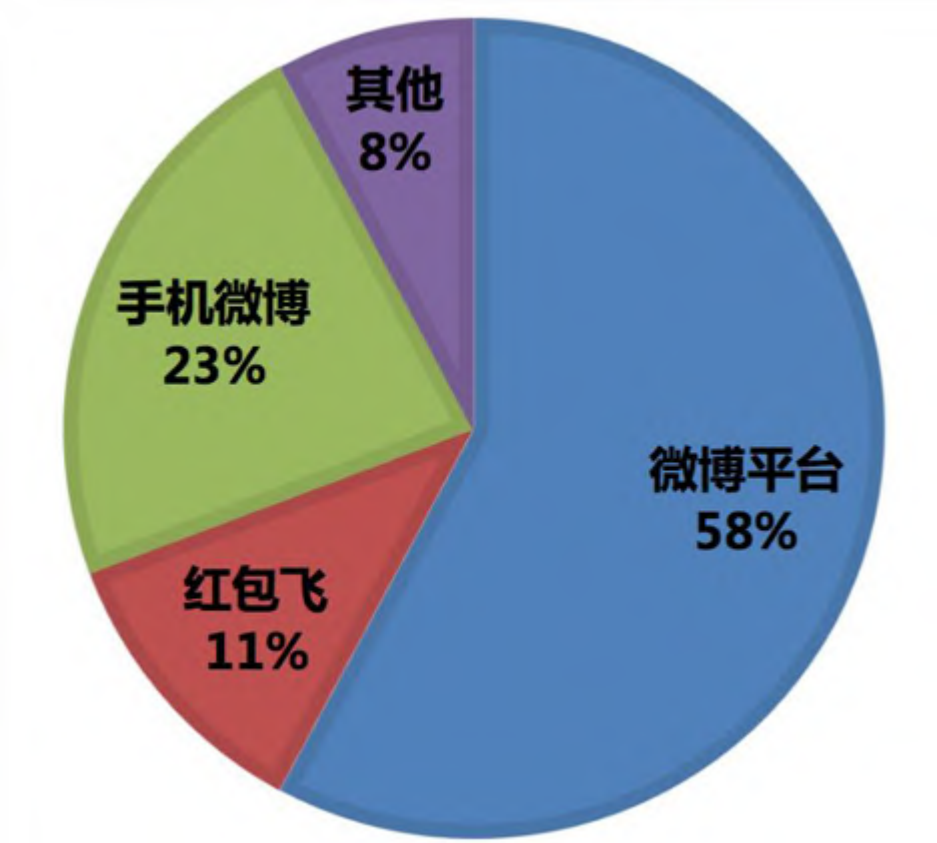

DCP
Dashboard
集群管理
服务池管理
服务池列表
容量监控
镜像管理
镜像变更
内网交易
云
工具集
系统管理


DCP
Dashboard
集群管理
服务池管理
内网交易
交易管理
共享池
我的配额
我的申请
配额管理
交易记录
云
工具集
系统管理


业务方
红包飞
MAPI
广告
有信
Feed
用户
通讯
平台架构
PAAS
Swarm
Docker 调度策略
Mesos 调度管理
容量评估
Java对接
离线对接
IAAS
Buffer池 调度管理
成本核算
ECS管理
SLB等 管理
四七层 解决方案
专线保障
公有云 流量管理
审批流程
基础框架
软件安装
工程框架
安全保障
账户体系
监控体系
DNS
PPool
公有云 Yum/日志
Docker Register
Docker 镜像市场
Consul 工具管理
Docker 版本管理
Docker 工具体系

微博DCP进展

- 项目进展
  - 项目上线：2015年10月
  - 容器数：3000+
- 双十一
  - 单日10次扩缩容
  - 单次操作时间<5分钟



Thanks!