小米生态云的应用引擎实践

李波，小米生态云

大纲

- 小米生态云简介
- 小米生态云应用引擎演进
- 未来规划

小米生态云

- 为小米生态链及合作伙伴提供一站式云服务及解决方案
- 完整的产品和服务
  - 20+
  - 涵盖云计算 大数据 人工智能
  - 统一使用小米账号体系
- 效率 安全 自由 成本 大数据 人工智能
- 国际化布局

小米生态云

CLI

用户管理控制台

- 应用管理
- 认证与授权（集成小米账号）
- 用户权限管理（用户/组/角色）
- 计量计费
- 事件审计

应用引擎

- 应用1 (公司A)
- 应用2 (公司A)
- 应用3 (公司B)
- 应用n (公司N)

- 文件存储 (FDS)
- 消息队列(EMQ)
- 日志采集与分析
- 结构化存储(SDS)
- 流式消息队列(Talos)
- 监控报警
- 数据处理(EMR)
- RPC服务治理
- 计划任务
- 数据库服务(RDS)
- 缓存服务
- 第三方服务

大数据服务

- 用户画像
- 推送推广
- 数据工场
- 数据通道
- .....

人工智能服务

- 深度学习
- 智能语音
- .....

小米生态云区域分布


Oregon
N.Virginia
Frankfurt
St.Petersburg
Beijing
Tokyo
India
Singapore

小米生态云应用引擎演进

应用引擎v1

- 基于Cloud Foundry
- 集成小米账号，支持公司及部门隔离，用户和角色管理
- 支持主流开发语言以及静态页面和二进制文件（ Heroku Buildpack ）
- 支持Docker应用
- 域名及证书

优点和缺点

- 优点
  - 开箱即用的PaaS平台
  - 完整的权限和授权体系
  - 成熟稳定，非常适用于无状态Web应用
- 缺点
  - Buildpack机制和基础文件系统不灵活，定制难度大
  - 生态链公司开发测试逐步迁移到Docker平台，与生产环境不一致
  - 无法限制应用的CPU绝对用量
  - 不支持Cluster应用、UDP应用
  - Docker支持不完整，非原生体验
  - 自有体系，组件繁多，部署运维复杂
  - 社区参与度和活跃度下降

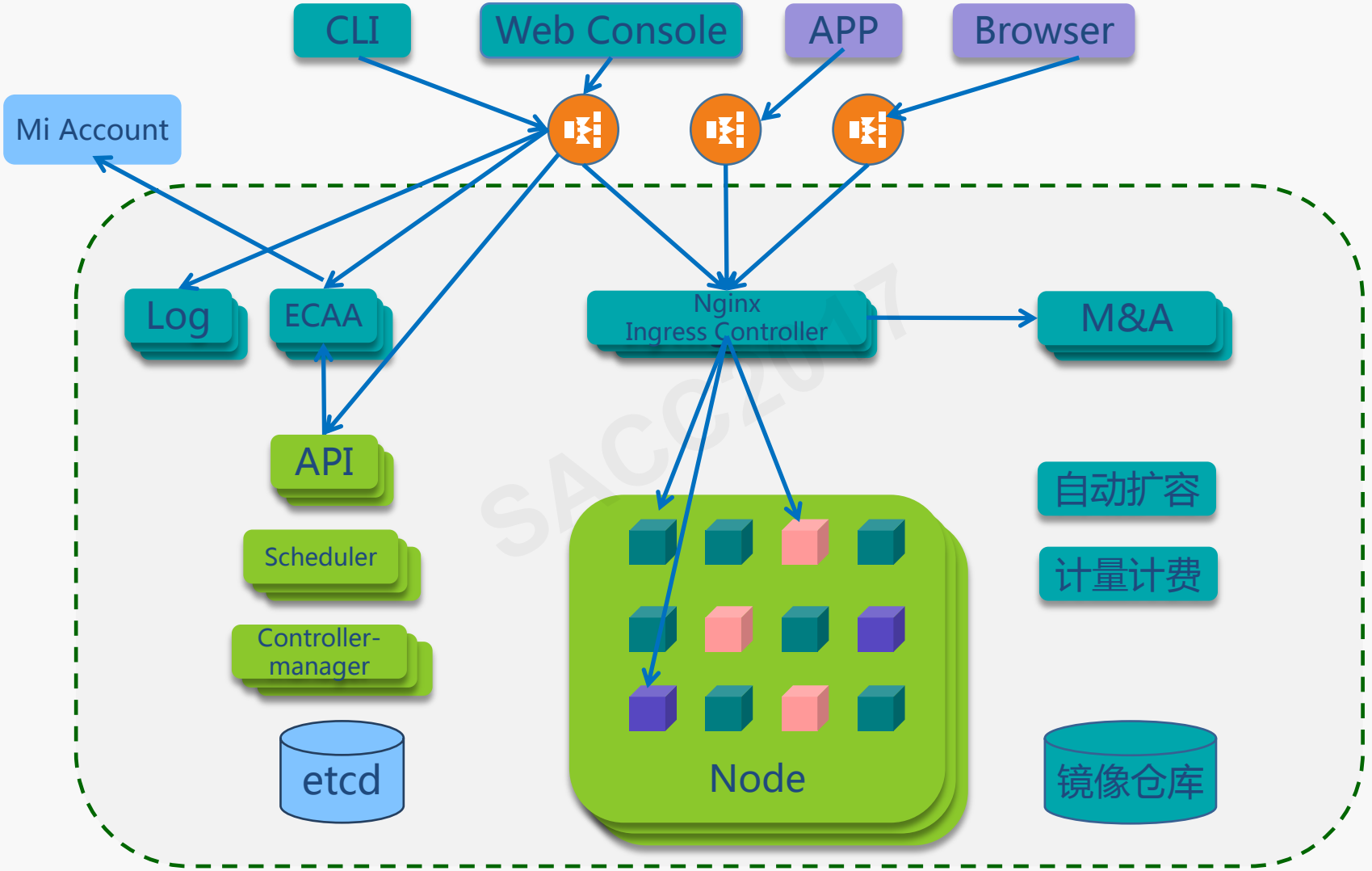
应用引擎v2

- 基于Kubernetes
- 原生Docker体验
- 支持TCP/UDP应用
- 原生计划任务支持
- 配置和敏感信息管理
- CPU的绝对用量限制
- 支持Cluster应用

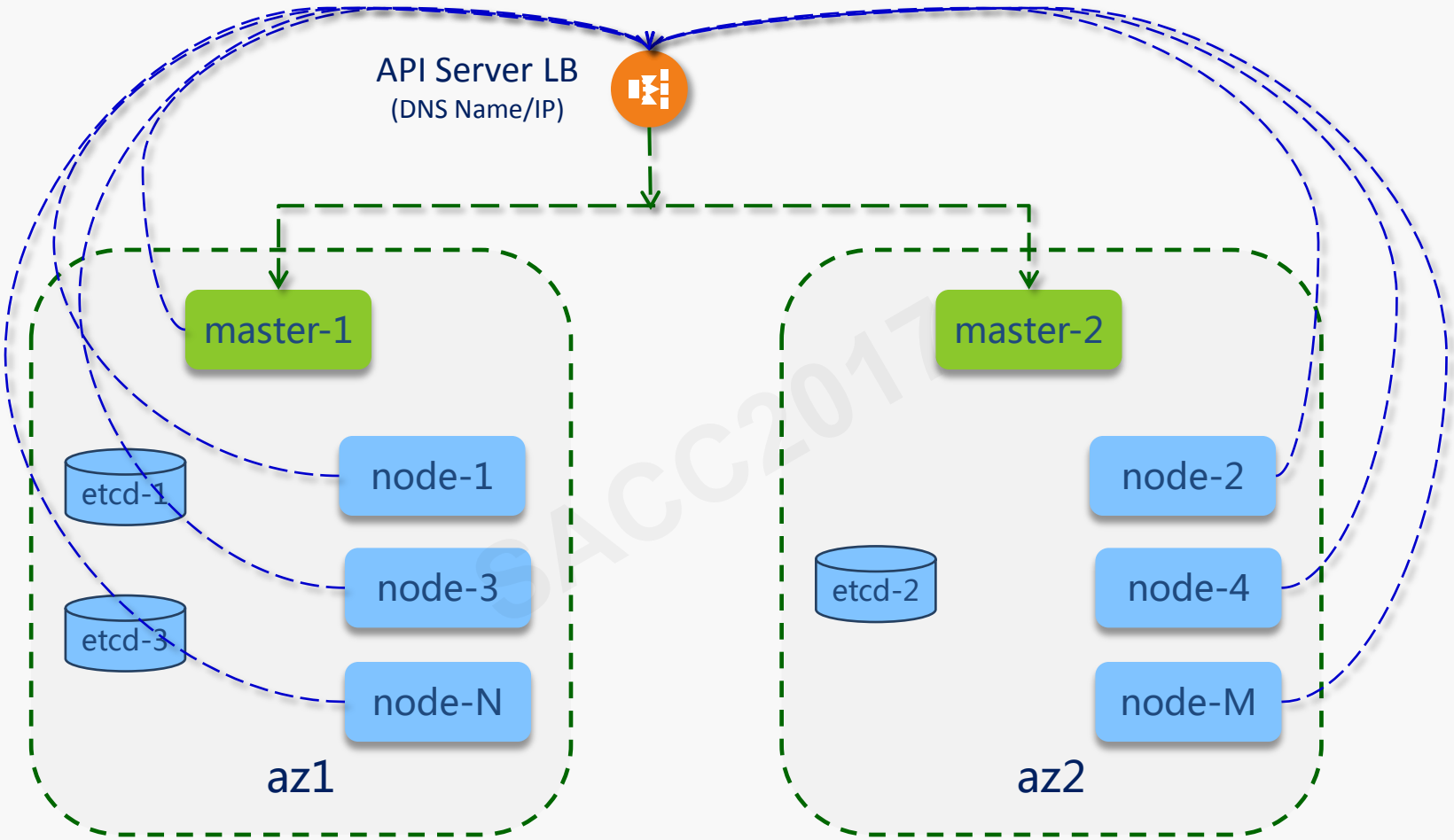
扩展 定制

- 高可用部署
- 认证授权
- 安全隔离
- 应用抽象和封装
- 应用自动扩容
- 容器直连
- 外部HTTP/HTTPS以及TCP/UDP服务
- 命令行工具
- 日志
- 监控报警
- 镜像安全扫描

整体架构


CLI
Web Console
APP
Browser
Mi Account
Log
ECAA
Nginx
Ingress Controller
M&A
API
Scheduler
Controller-
manager
etcd
Node
自动扩容
计量计费
镜像仓库

高可用部署



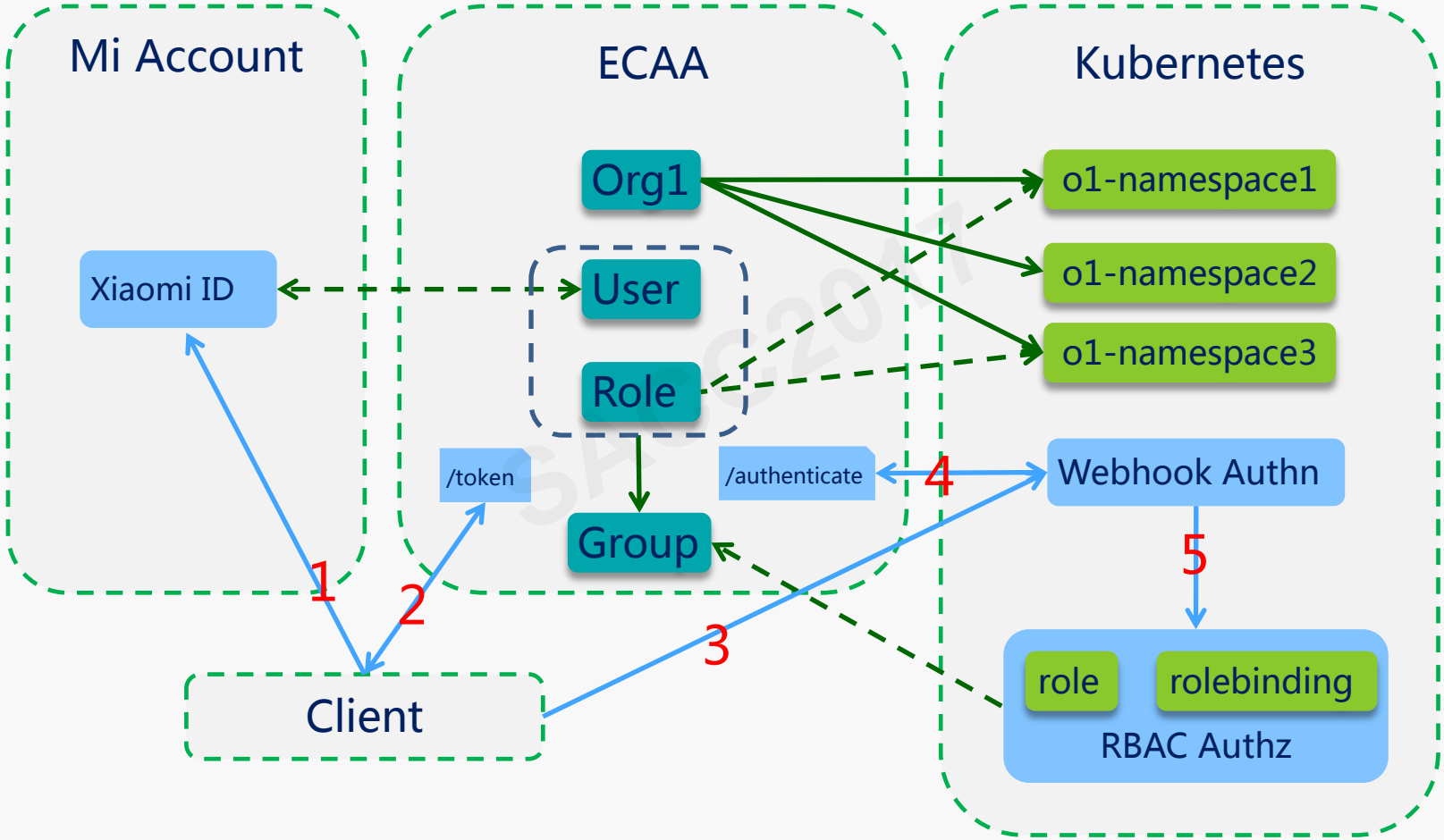
kubectl label nodes node-1 failure-domain.beta.kubernetes.io/region=cn-bj-6 failure-domain.beta.kubernetes.io/zone=cn-bj-6a

kubectl label nodes node-2 failure-domain.beta.kubernetes.io/region=cn-bj-6 failure-domain.beta.kubernetes.io/zone=cn-bj-6b

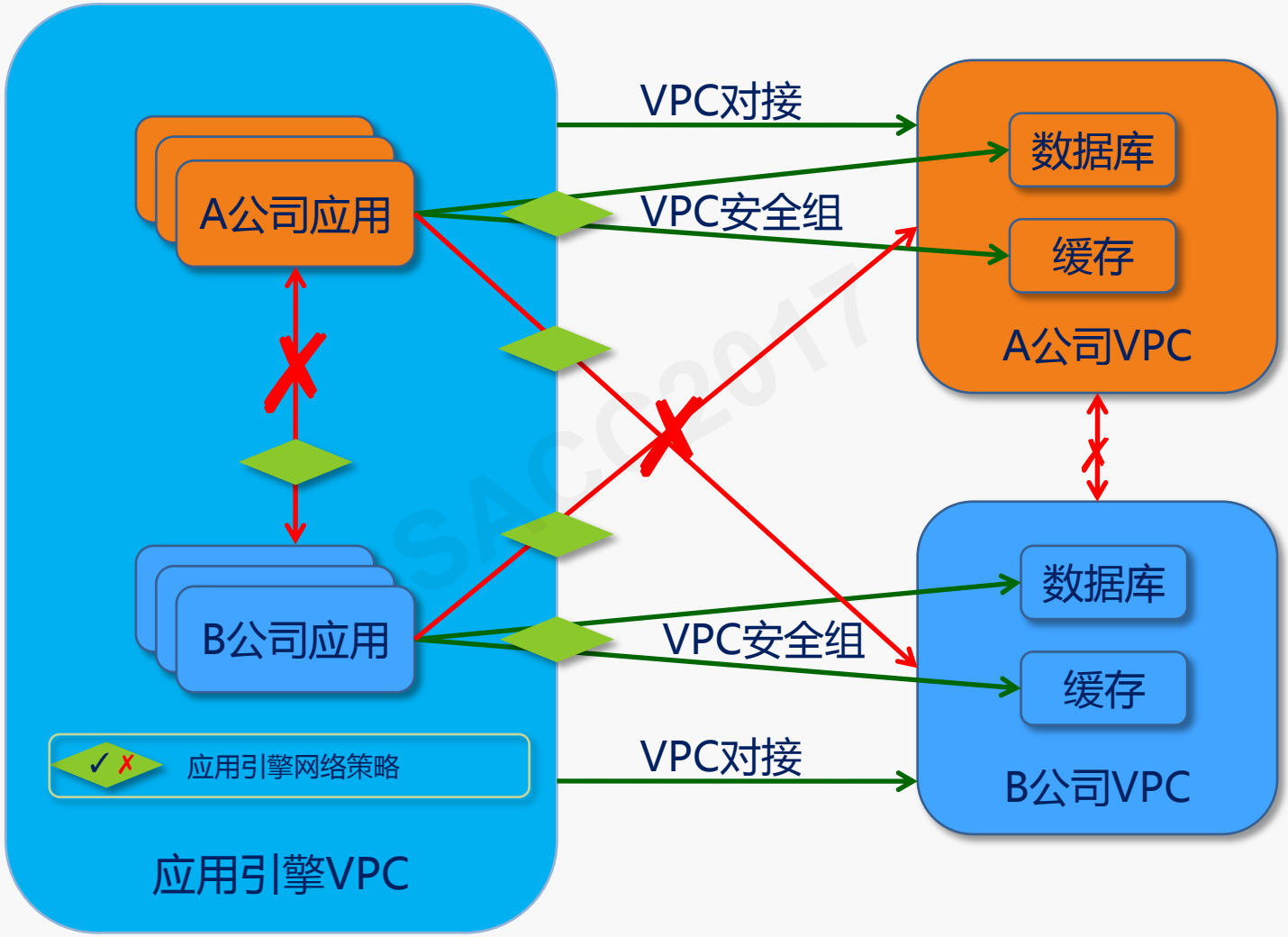
多租户环境

- 安全
  - 权限控制
  - 网络隔离
- 资源公平分配
  - CPU
  - 流量

认证授权


Mi Account
ECAA
Kubernetes
Org1
o1-namespace1
o1-namespace2
o1-namespace3
Xiaomi ID
User
Role
/token
/authenticate
4
Webhook Authn
Group
5
1
2
3
role
rolebinding
RBAC Authz
Client

网络隔离



网络策略实现

- 容器网络: Calico
- Calico Policy
  - 优先级从高到低
    - 允许某公司的应用访问该公司的VPC网段（egress）
    - 允许同一公司的应用之间相互访问（egress+ingress）
    - 允许所有应用访问kube-dns地址（egress）
    - 允许Nginx Ingress Controller访问所有应用（ingress）
    - 禁止所有应用访问所有私有地址（egress）
    - 允许所有应用
      - 访问所有地址（egress）
      - 被所有地址/应用访问（ingress）

Calico Policy

- 允许同一公司的应用之间相互访问

```
- apiVersion: v1
  kind: policy
  metadata:
    name: ${ORG}.allow-access-among-same-org
  spec:
    egress:
    - action: allow
      destination:
        selector: k8s_ns/label/org == '${ORG}'
      source:
        selector: k8s_ns/label/org == '${ORG}'
    ingress:
    - action: allow
      destination: {}
      source:
        selector: k8s_ns/label/org == '${ORG}'
    order: 800
    selector: k8s_ns/label/org == '${ORG}'
```

Calico Policy

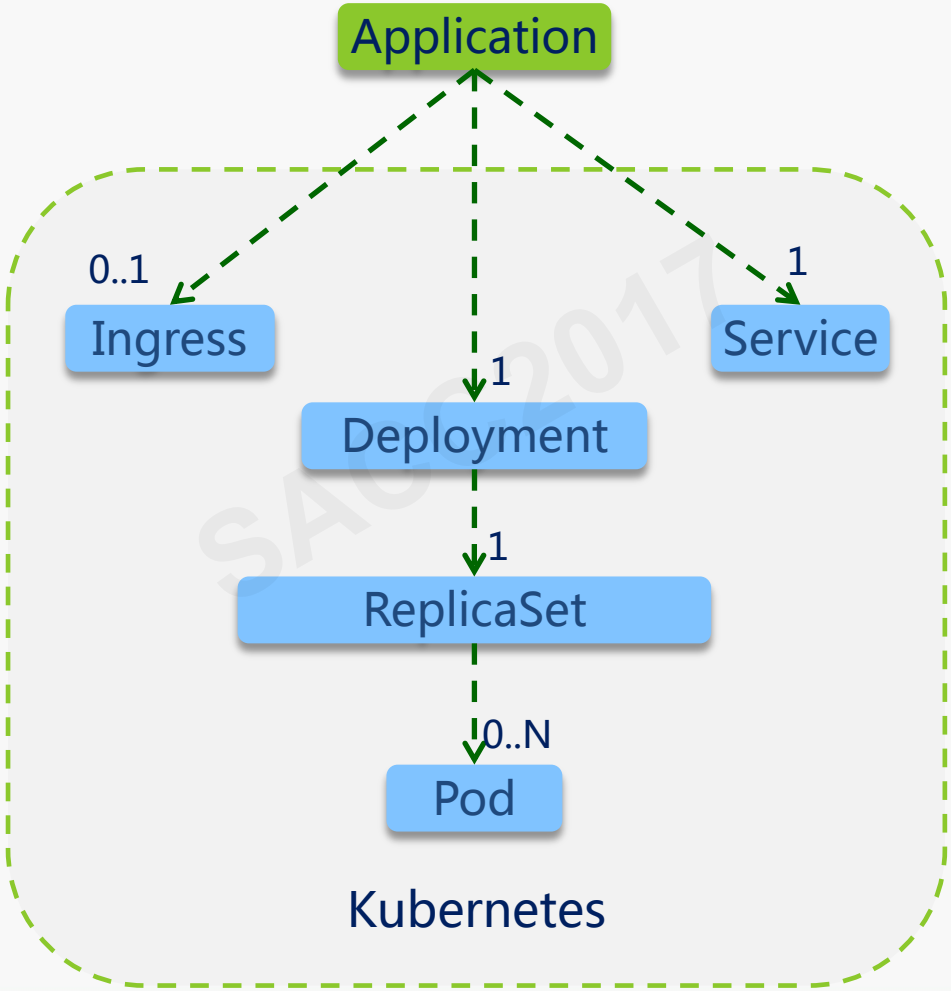
- 禁止所有应用访问所有私有地址

```
- apiVersion: v1
  kind: policy
  metadata:
    name: cluster-policy.deny-private-egress
  spec:
    egress:
    - action: deny
      destination:
        nets:
        - 192.168.0.0/16
        - 172.16.0.0/12
        - 10.0.0.0/8
      source: {}
    order: 900
    selector: has(calico/k8s_ns) && calico/k8s_ns != 'kube-system'
```

流量隔离

- 配置不同的LB
  - 独立IP
  - 独立带宽
  - 独立的Nginx（如果需要）

Web应用抽象和封装



应用自动扩容

我的扩容策略

最小实例数： 2　最大实例数： 50　　修改

按规则扩容

间隔周期： 3分钟

规则 1

平均 **CPU** 使用率高于 **80%** ，达到 **2** 个周期，按 **个数** 增加实例 ，每次增加 **1**个
平均 **CPU** 使用率低于 **20%** ，达到 **2** 个周期，按 **个数** 减少实例 ，每次减少 **1**个

按计划扩容

重复计划

计划 1

开始时间： 09:55　结束时间： 10:30　重复频率： 周日 , 周一 , 周二 , 周三 , 周四 , 周五 , 周六
计划实例数： 20　结束后实例数： 2

特定日期

计划 1

开始时间： 2017-11-10 20:00　结束时间： 2017-11-12 08:00
计划实例数： 50　结束后实例数： 2

容器直连

- wss://<apiserver>/api/v1/namespaces/<ns>/pods/<pod>/exec?stdout=1&stdin=1&stderr=1&tty=1&container=<container>&command=%2Fbin%2Fsh&command=-i

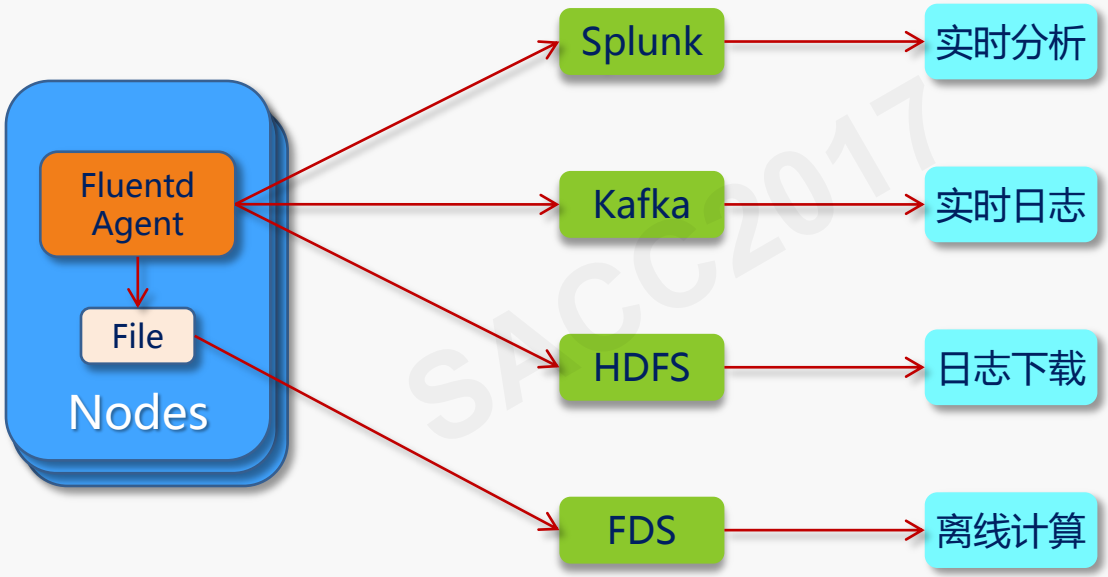
外部服务

- HTTP/HTTPS
  - LB+ Nginx Ingress Controller
- TCP/UDP
  - EIP + Nginx (Stream Proxy)
  - 端口规划和分配

命令行工具

- 不使用kubectl
  - 暴露过多细节，功能过于强大
  - 认证不便
- 自研工具
  - ak/sk认证
  - 有限功能
    - 自动化运维
      - 应用部署，更新，删除
      - 应用水平扩容
      - 资源指标(CPU,内存)
    - 实时日志

日志


Fluentd
Agent
File
Nodes
Splunk
Kafka
HDFS
FDS
实时分析
实时日志
日志下载
离线计算

监控 报警

- 监控
  - Nginx Ingress Controller + Lua + Open Falcon
  - HTTP相关指标
- 报警
  - Open Falcon
  - 短信
  - 邮件

镜像安全

- 镜像安全扫描
  - Harbor + Clair

经验分享

- 资源限制
  - ResourceQuota
  - LimitRange
- CronJob
  - successfulJobsHistoryLimit, failedJobsHistoryLimit
  - concurrencyPolicy: Forbid/Replace
  - activeDeadlineSeconds
- Events
  - 导出到外部存储
- Docker
  - log rotation: --log-driver json-file --log-opt max-size=100m --log-opt max-file=10
- Calico
  - AWS多AZ: CALICO_IPV4POOL_IPIP=always
  - 重命名策略: k8s-policy-no-match

应用引擎未来规划

- 应用版本管理
- 多应用映射同一域名
- 限制容器磁盘大小
- 应用资源监控
- 报警服务
- 精细化的资源调度
- 集群自动扩容
- Windows支持


THANKS