OpenResty 在又拍云容器平台中的应用

邵海杨 2019 年 12 月

又拍云
UPYUN.COM

又拍云简介

杭州又拍云科技有限公司

又拍云是国内最早的云服务提供商之一、国家高新技术企业，**以“让创业更简单”为使命**，致力于用**“技术+数据”**赋能社会产业发展。又拍云通过云存储服务切入云计算市场， 将业务逐渐延伸至云分发、云处理、安全防护、容器云、边缘计算等，**为用户提供以数据为核心的云计算服务**。发展至今，又拍云已为超过 50 万企业用户提供云计算服务，与美团点评、快手、海康威视、蘑菇街、魅族等企业合作多年。

为迎接 5G 和万物互联时代，又拍云推出**边缘计算一站式解决方案**，为各行业提供“云计算+边缘计算”的技术赋能，服务市场从互联网市场延伸至物联网市场，服务客户从互联网客户延伸至物联网客户。

又拍云

又拍云产品体系

CDN与云计算

- **CDN**
  加速在线业务
- **对象存储**
  海量数据存储
- **云处理**
  图片处理、音视频处理
- **视频服务**
  直播云、点播云、短视频

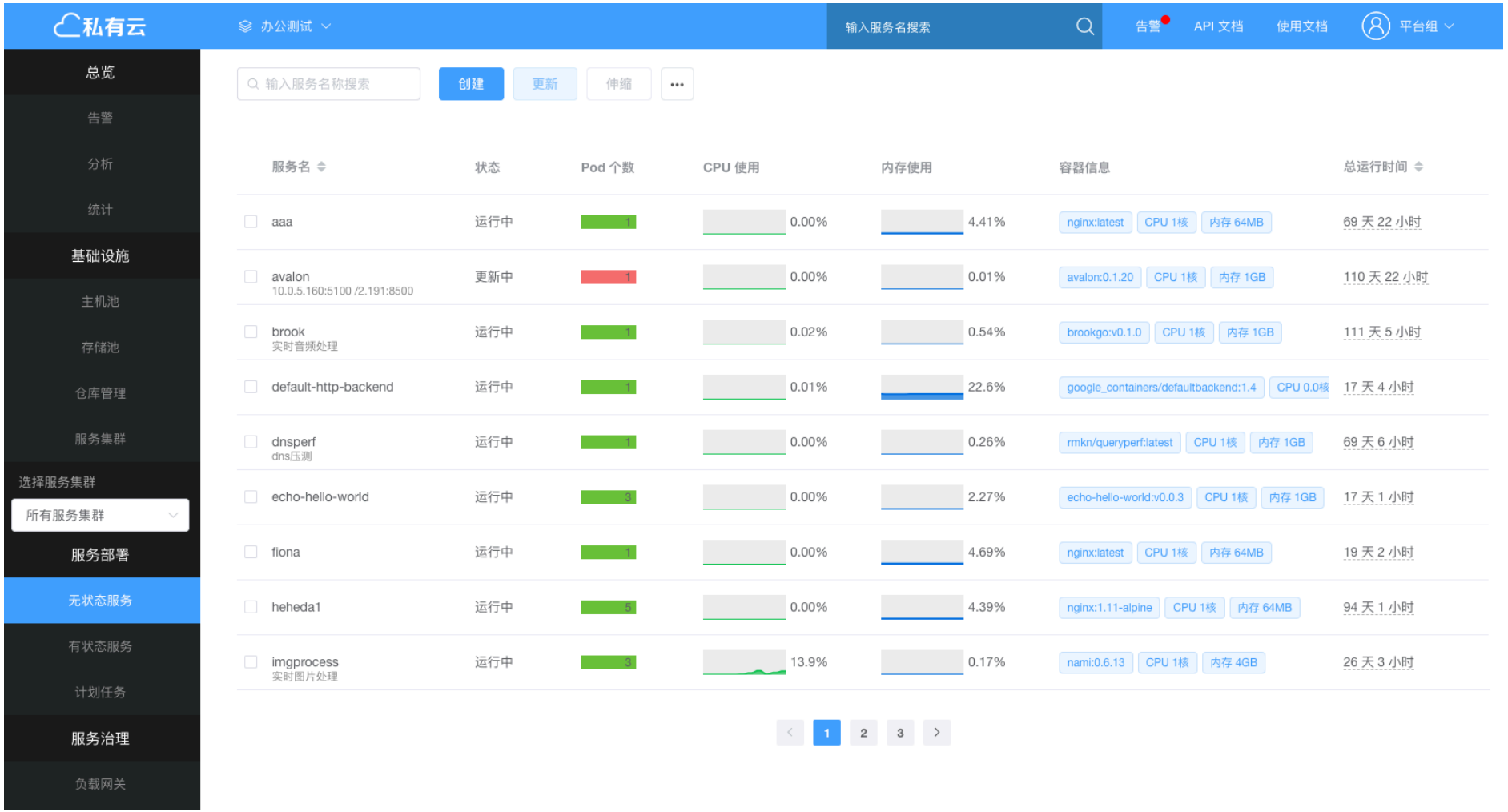
云安全

- **DDoS 高防 IP**
  攻击流量引至高防节点，保护源站
- **SCDN**
  安全防护和 CDN 加速的组合
- **SSL 证书**
  安全加密和更快速的访问体验

边缘计算

- **边缘计算平台**
  帮助客户将业务下沉至边缘，降低计算时延和成本
- **容器云**
  分布式计算资源网
- **PrismCDN**
  雾计算平台

又拍云容器云平台


私有云
办公测试
输入服务名搜索
告警
API 文档
使用文档
平台组
总览
告警
分析
统计
基础设施
主机池
存储池
仓库管理
服务集群
选择服务集群
所有服务集群
服务部署
无状态服务
有状态服务
计划任务
服务治理
负载网关
输入服务名称搜索
创建
更新
伸缩
服务名
状态
Pod 个数
CPU 使用
内存使用
容器信息
总运行时间
aaa 运行中 1 0.00% 4.41% nginx:latest CPU 1核 内存 64MB 69 天 22 小时
avalon 10.0.5.160:5100 /2.191:8500 更新中 1 0.00% 0.01% avalon:0.1.20 CPU 1核 内存 1GB 110 天 22 小时
brook 实时音频处理 运行中 1 0.02% 0.54% brookgo:v0.1.0 CPU 1核 内存 1GB 111 天 5 小时
default-http-backend 运行中 1 0.01% 22.6% google_containers/defaultbackend:1.4 CPU 0.0核 17 天 4 小时
dnsperf dns压测 运行中 1 0.00% 0.26% rmkn/queryperf:latest CPU 1核 内存 1GB 69 天 6 小时
echo-hello-world 运行中 3 0.00% 2.27% echo-hello-world:v0.0.3 CPU 1核 内存 1GB 17 天 1 小时
fiona 运行中 1 0.00% 4.69% nginx:latest CPU 1核 内存 64MB 19 天 2 小时
heheda1 运行中 5 0.00% 4.39% nginx:1.11-alpine CPU 1核 内存 64MB 94 天 1 小时
imgprocess 实时图片处理 运行中 3 13.9% 0.17% nami:0.6.13 CPU 1核 内存 4GB 26 天 3 小时
1
2
3

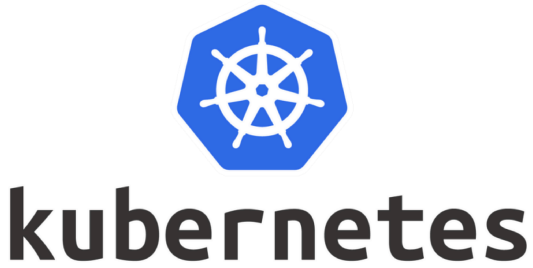
业务特点

- 域名多：上千个域名，不同 SSL 证书
- 服务多：上千种不同的服务
- 调用关系复杂：各种服务间互相调用
- 流量大：上传、图片处理、视频处理
- 高可用：不能存在单点

解决办法

- 域名多： API 网关
- 服务多：容器化
- 调用关系复杂：不同节点的容器间网络互通
- 流量大：高性能的负载网关、避免产生额外流量
- 高可用：VIP、内部域名解析

解决办法

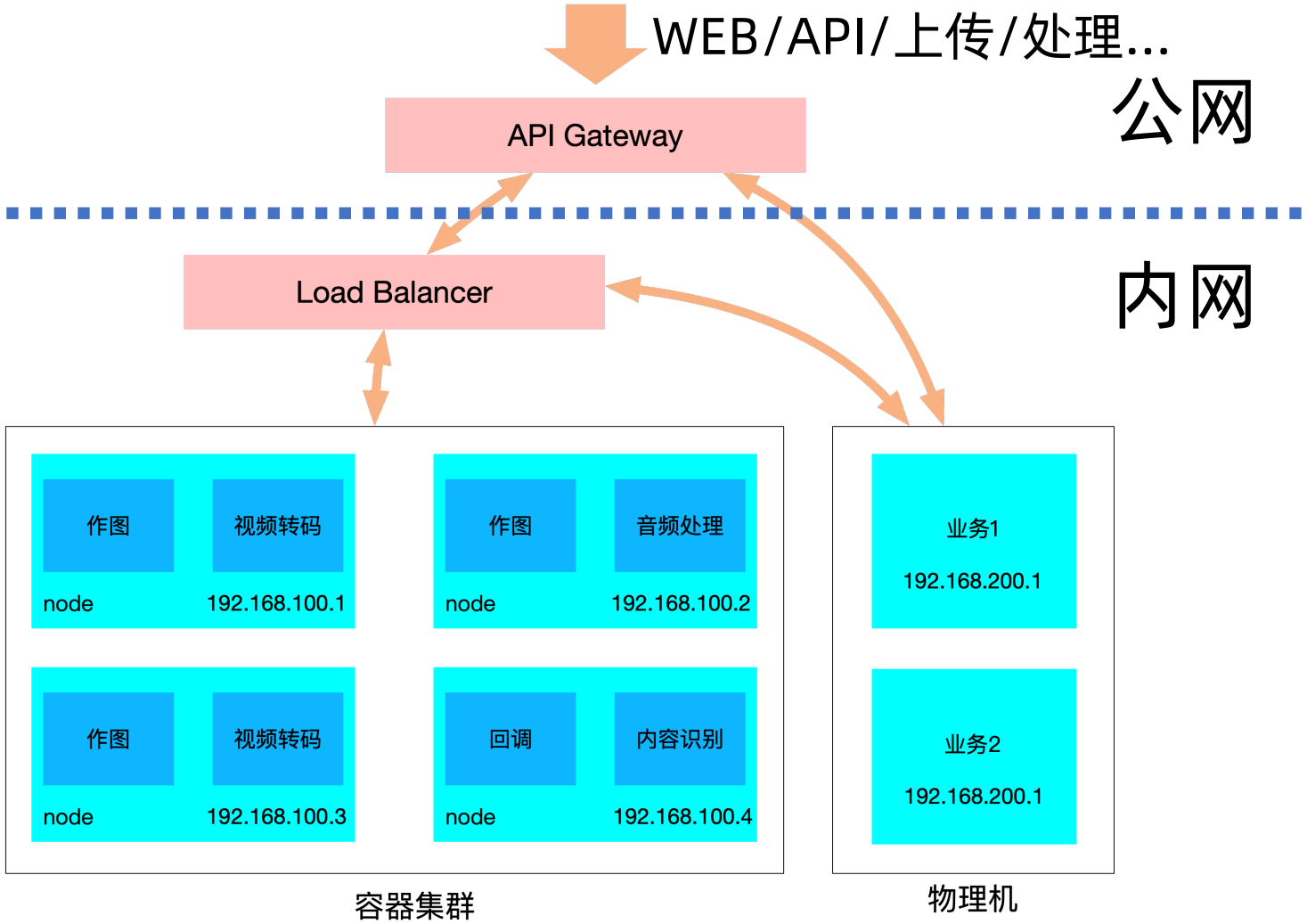


+

- 服务多
- 调用关系复杂
- 高可用

- 域名多
- 流量大

业务拓扑图


WEB/API/上传/处理...
公网
API Gateway
Load Balancer
内网
作图
视频转码
node
192.168.100.1
作图
音频处理
node
192.168.100.2
作图
视频转码
node
192.168.100.3
回调
内容识别
node
192.168.100.4
业务1
192.168.200.1
业务2
192.168.200.1
容器集群
物理机

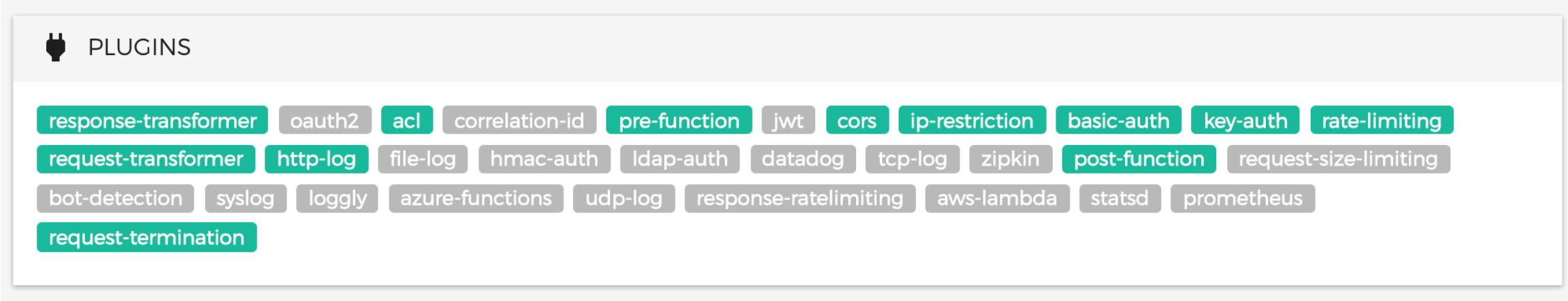
第一个 OpenResty 应用

对外的 API 网关

Kong 作为容器网关

- 域名管理
- 证书调度
- 访问控制

- 权限认证
- 速率控制
- 流量整形
- API 管理

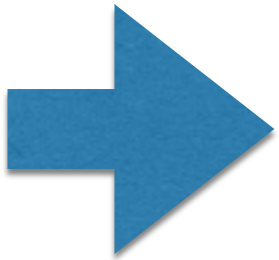


Nginx Ingress Controller

容器云平台内部负载网关

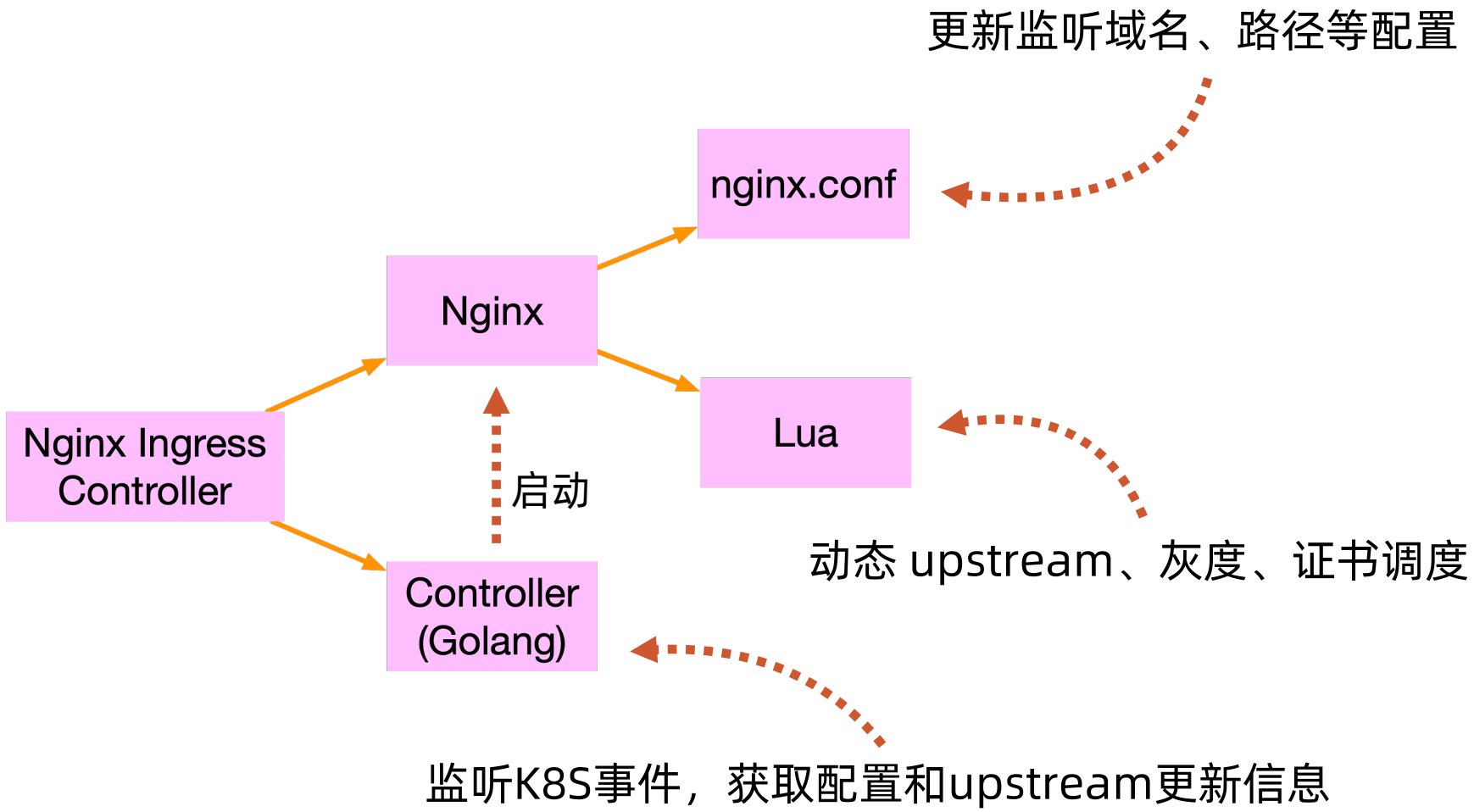
Nginx Ingress Controller

- 多 SSL 证书调度
- 动态 upstream 管理
- 灰度更新
- ~~TCP 负载均衡~~
- ~~WAF、链路追踪……~~

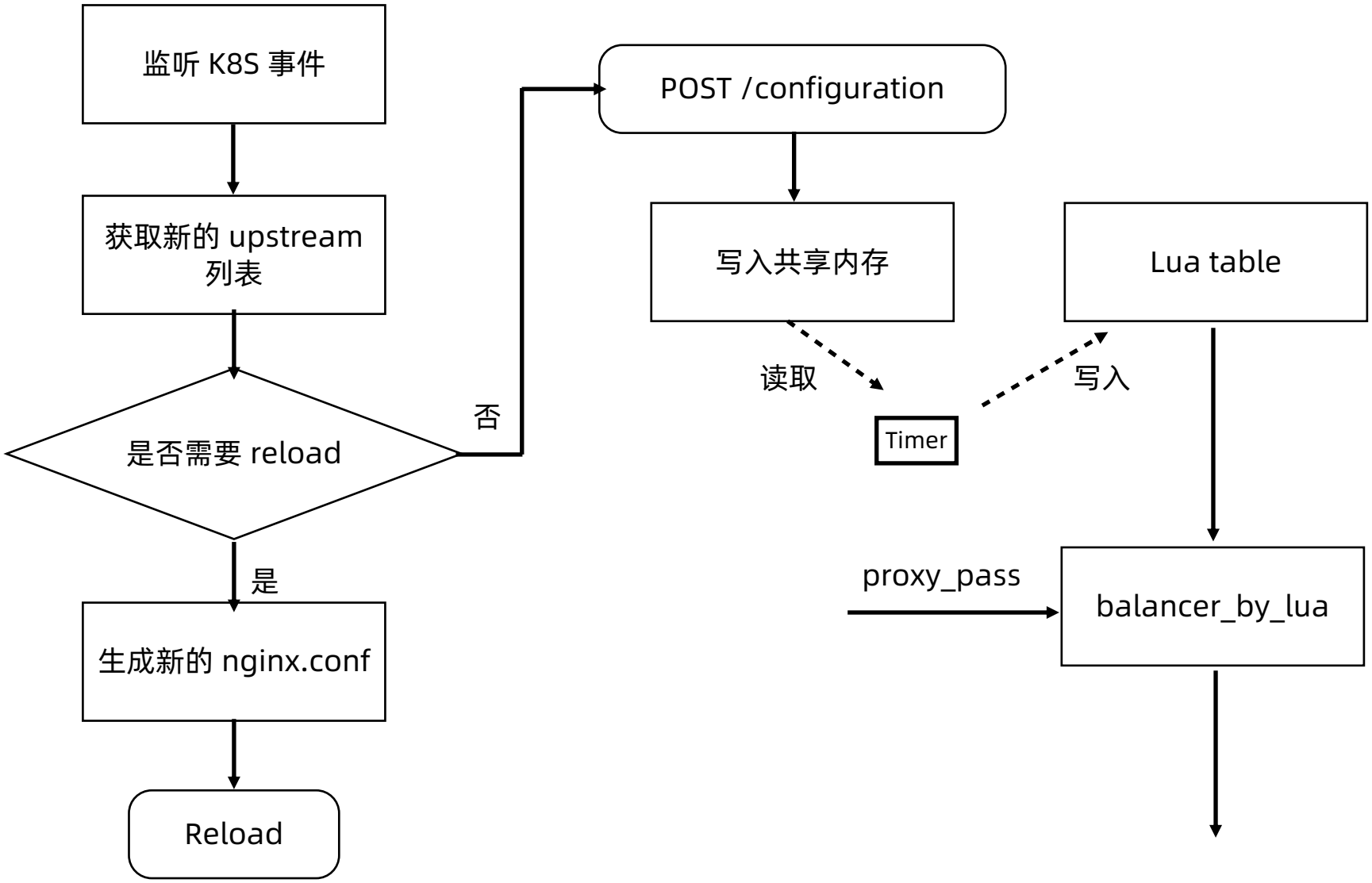


动态更新配置

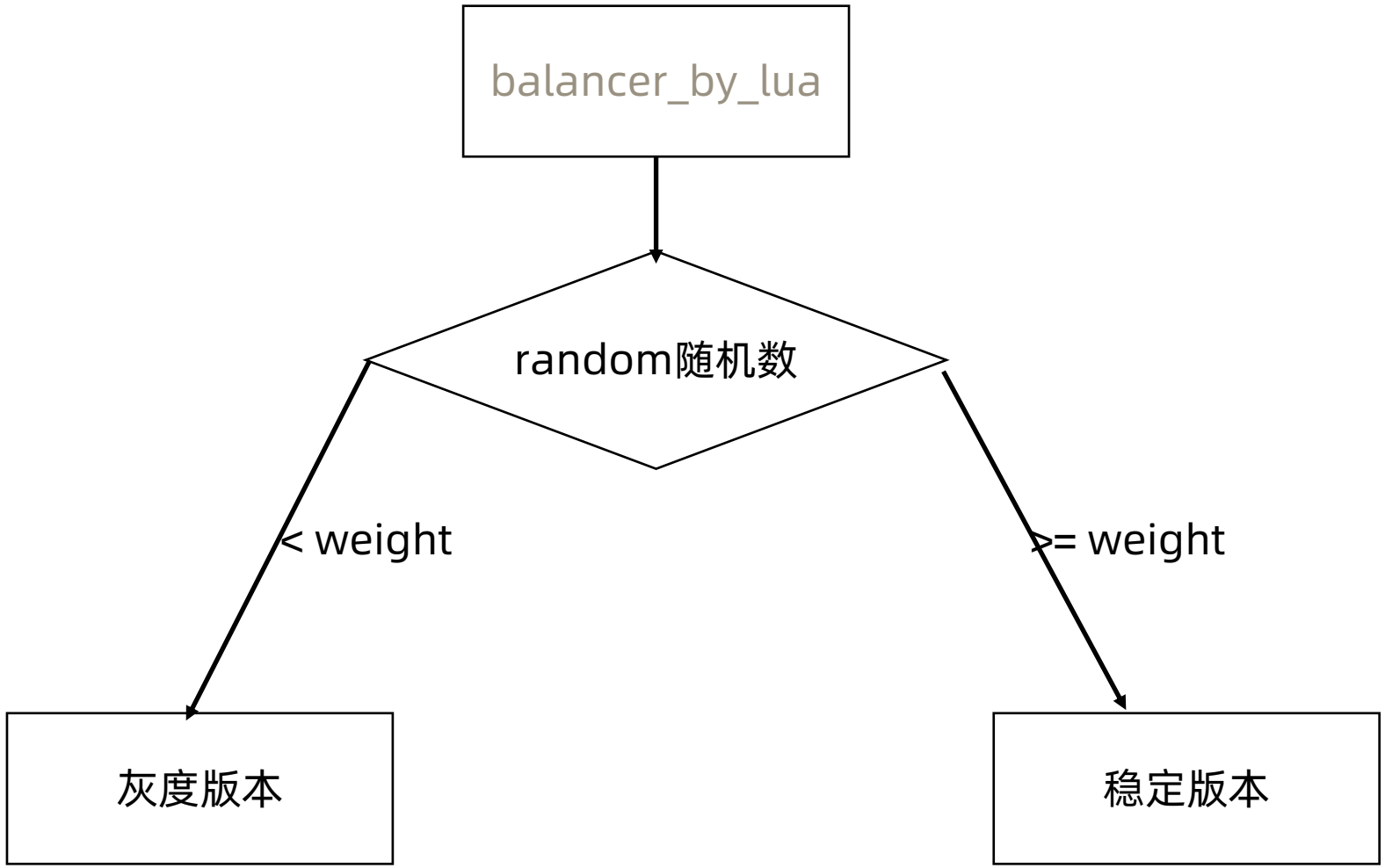
Nginx Ingress Controller 原理



动态更新 upstream 原理



灰度更新原理



SSL 证书调度原理

```
ssl_certificate_by_lua_block {
    certificate.call()
}
```

```
local hostname = ssl.get_servername()
local pem_cert_key = get_pem_cert_key(hostname)
ssl.clear_certs()
set_pem_cert_key(pem_cert_key)
```

部署与更新

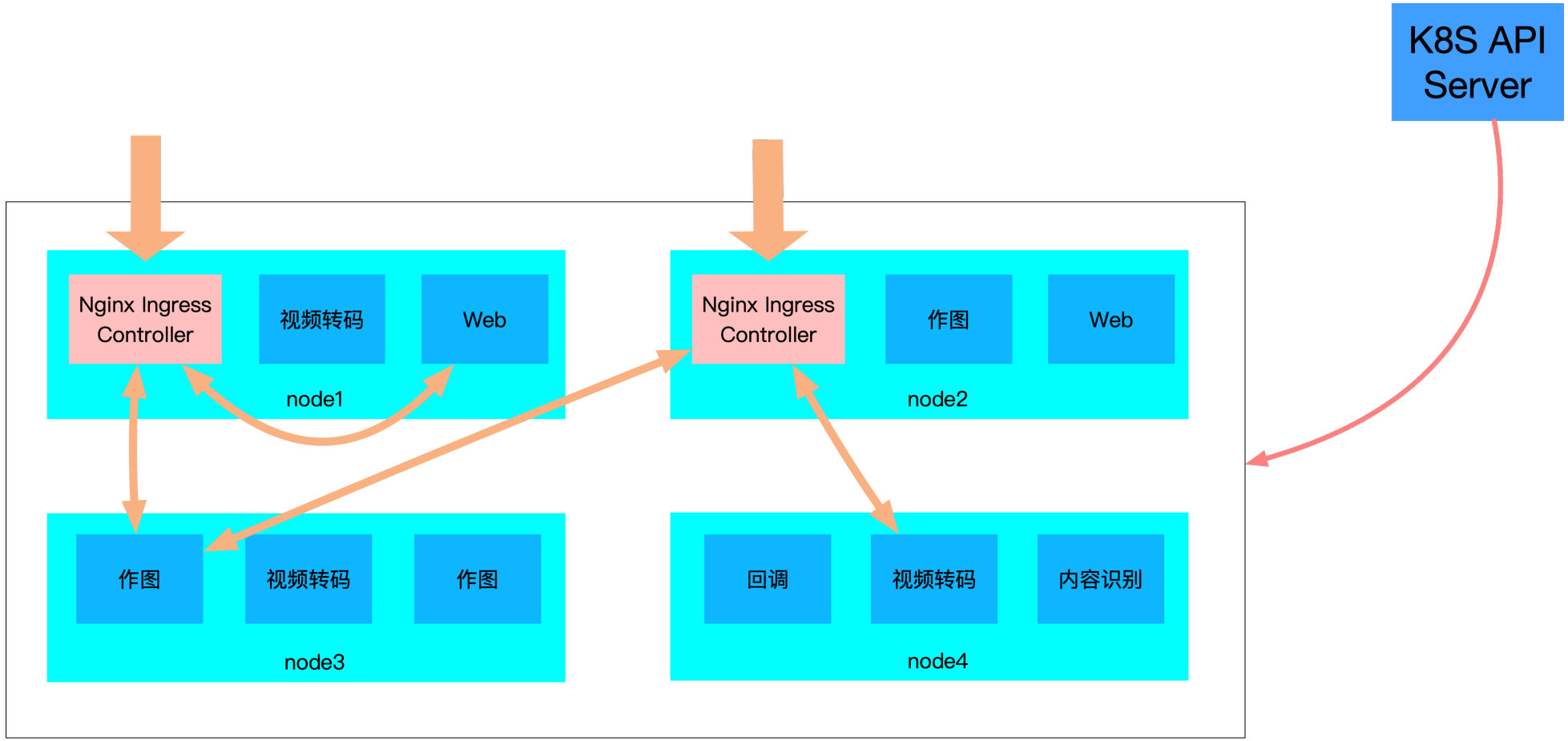
kubectl apply -f https://raw.githubusercontent.com/kubernetes/ingress-nginx/master/deploy/mandatory.yaml

kubectl apply -f https://raw.githubusercontent.com/kubernetes/ingress-nginx/master/deploy/provider/baremetal/service-nodeport.yaml

```
spec:
  serviceAccountName: nginx-ingress-serviceaccount
  containers:
    - name: nginx-ingress-controller
      image: quay.io/kubernetes-ingress-controller/nginx-ingress-controller:0.23.0
      args:
        - /nginx-ingress-controller
        - --configmap=$(POD_NAMESPACE)/nginx-configuration
        - --tcp-services-configmap=$(POD_NAMESPACE)/tcp-services
        - --udp-services-configmap=$(POD_NAMESPACE)/udp-services
        - --publish-service=$(POD_NAMESPACE)/ingress-nginx
        - --annotations-prefix=nginx.ingress.kubernetes.io
      securityContext:
        allowPrivilegeEscalation: true
```

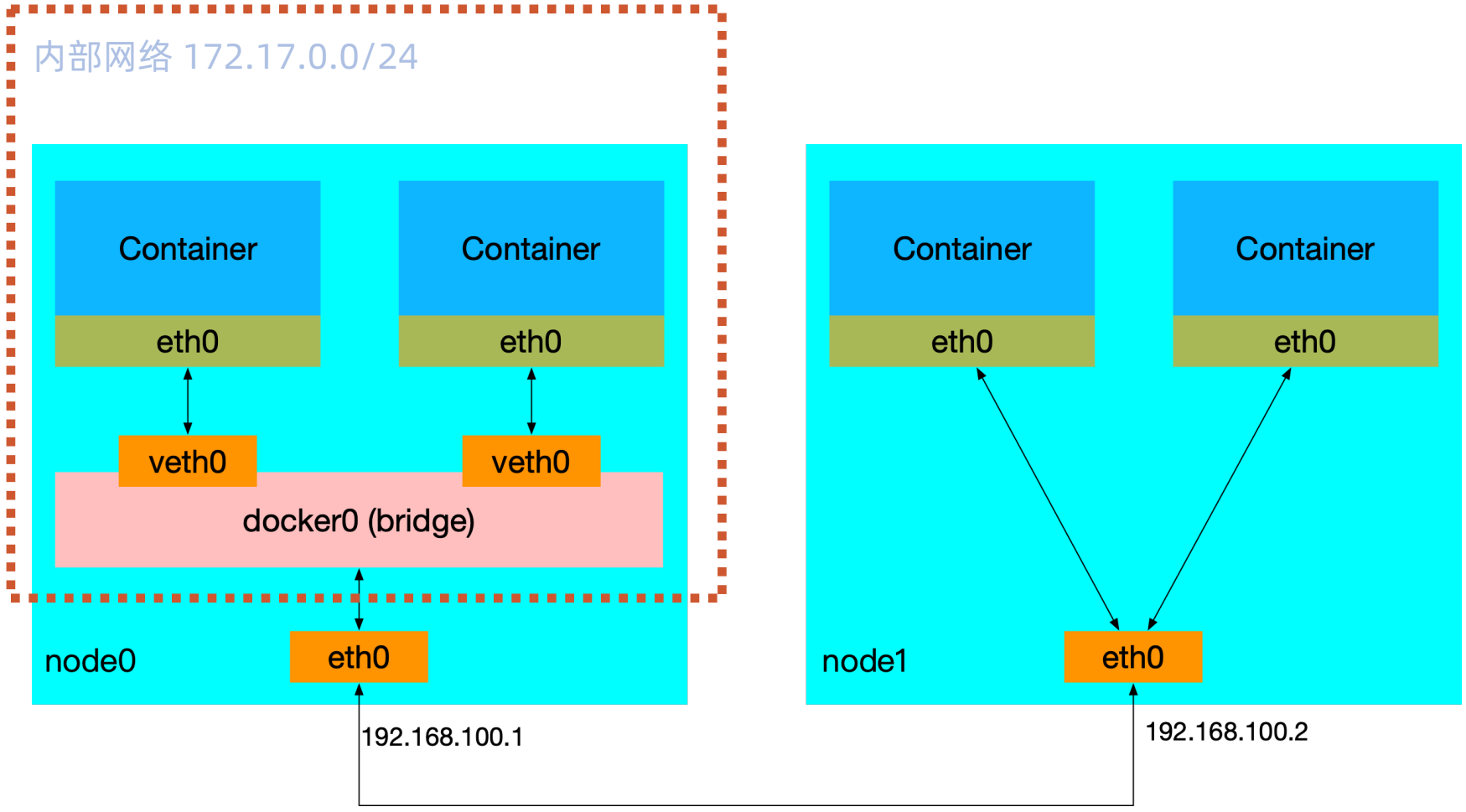
修改版本号即可

部署拓扑


K8S API Server
Nginx Ingress Controller
视频转码
Web
node1
Nginx Ingress Controller
作图
Web
node2
作图
视频转码
作图
node3
回调
视频转码
内容识别
node4

容器集群

Host or Bridge



Bridge 模式

Host 模式

问题

1. 如何热更新负载网关？

- 直接更新 Nginx Ingress Controller 会产生 5xx
- 业务分散在多个部门，切流量更新非常痛苦
- 灰度更新网关本身不方便

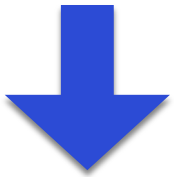
2. 负载网关能否不加入 K8S 集群？

- 负载网关机器专机专用，与容器机器不同配置，且通常不会变动
- Nginx Lua 项目如何直接访问到容器

我们的方案

需要一个能独立部署在物理机上的 Nginx，

并且能直接访问到 K8S 集群中的容器



1. 把 Ingress Nginx 移动容器外

2. 打通 Nginx 所在机器与容器集群的网络

Ingress OpenResty

独立部署的内部负载网关

Ingress OpenResty

1. 分离 Controller 与 Nginx

- Controller 与 Nginx 相互独立
- Nginx 可独立 reload, hot update
- Controller 可以直接重启

2. 支持 K8S 集群外部署

- CentOS7 物理机部署
- 负载网关机器不需要加入到 K8S 集群（需要负载网关与容器在同一个二层网络下）

分离 Controller 与 Nginx

- Nginx 配置模板
  - 从 ingress-nginx 拷贝（rootfs/etc/nginx/template/nginx.tmpl）
  - 去掉不需要的配置项
- Lua 代码
  -从 ingress-nginx 拷贝（rootfs/etc/nginx/lua）
- Controller 去除启动与停止 Nginx 的代码
  -修改 nginx.go 中相关代码
- 编译一个新的 Nginx
  -从 OpenResty 编译

问题与解决

Nginx 重启后，upstream 丢失！

upstream 信息持久化保存到磁盘

在 init_by_lua 阶段从磁盘加载回共享内存

Dockerfile

- 基于 CentOS 7.3
- 静态安装 pcre、OpenSSL
- 安装 OpenResty
- 安装 Lua Resty 库

https://gist.github.com/yejingx/bb36cf78a149635ccd0581b311bcc403

支持 K8S 集群外部署

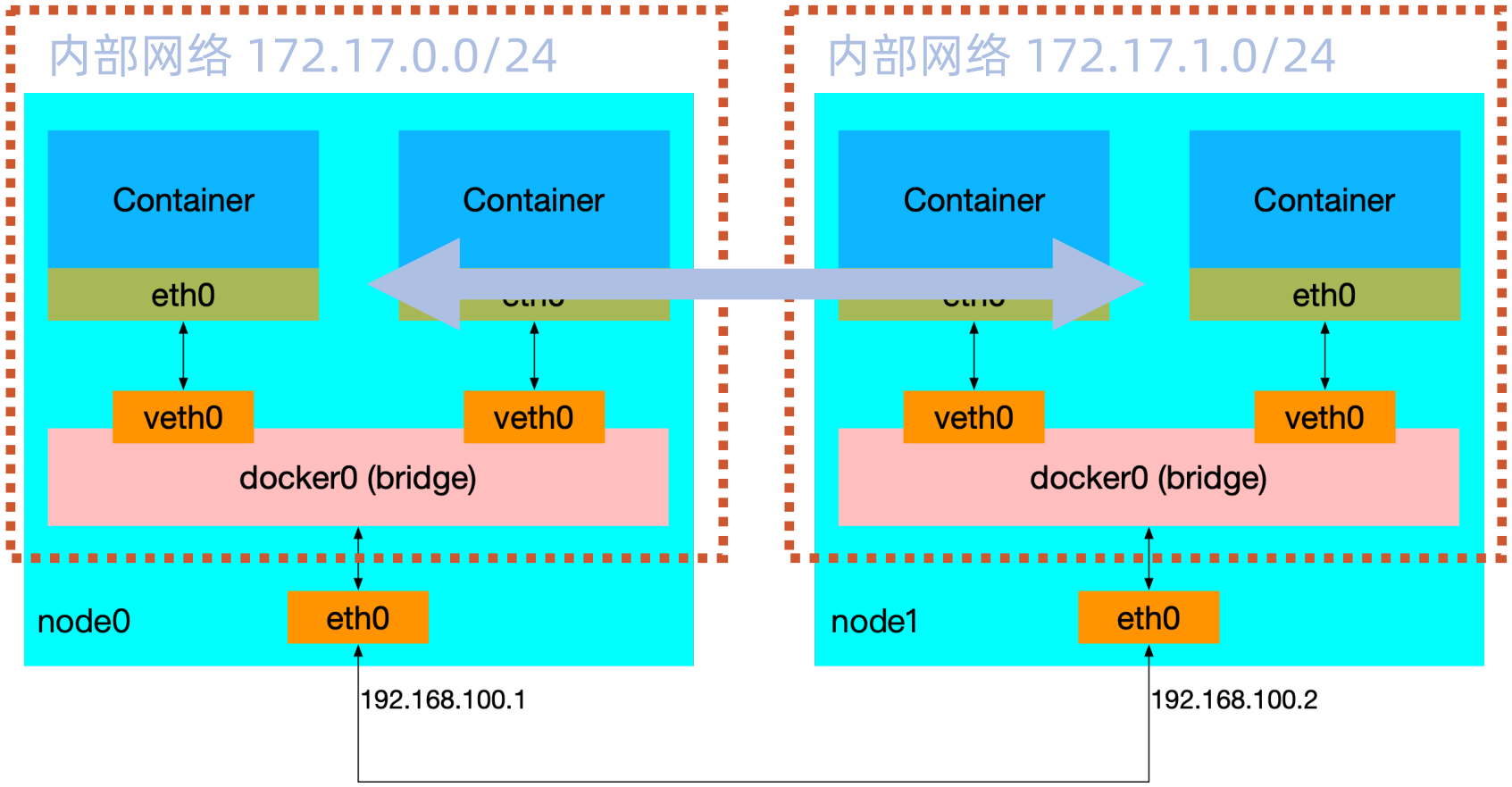
- 打通物理机与 K8S 集群的网络

  -K8S 的网络互通原理

- 流量大

  -尽量避免代理产生新的流量

K8S 网络模式

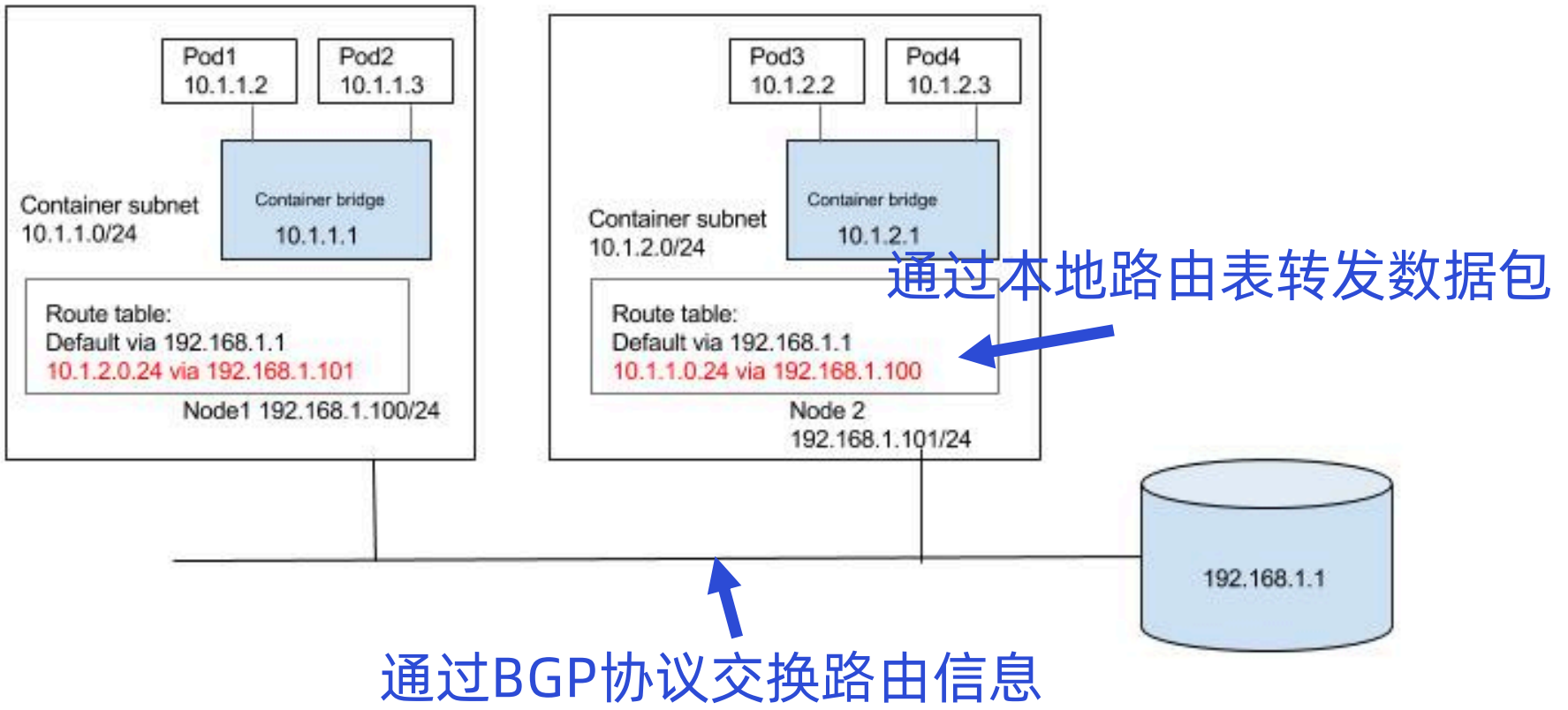


节点间网络互通

K8S 网络组件

- Flannel (Overlay, route)
- Calico (route)
- Kube-Router (route)

Kube-Router 原理



图片来源：https://cloudnativelabs.github.io/post/2017-04-18-kubernetes-networking/

我们的方案

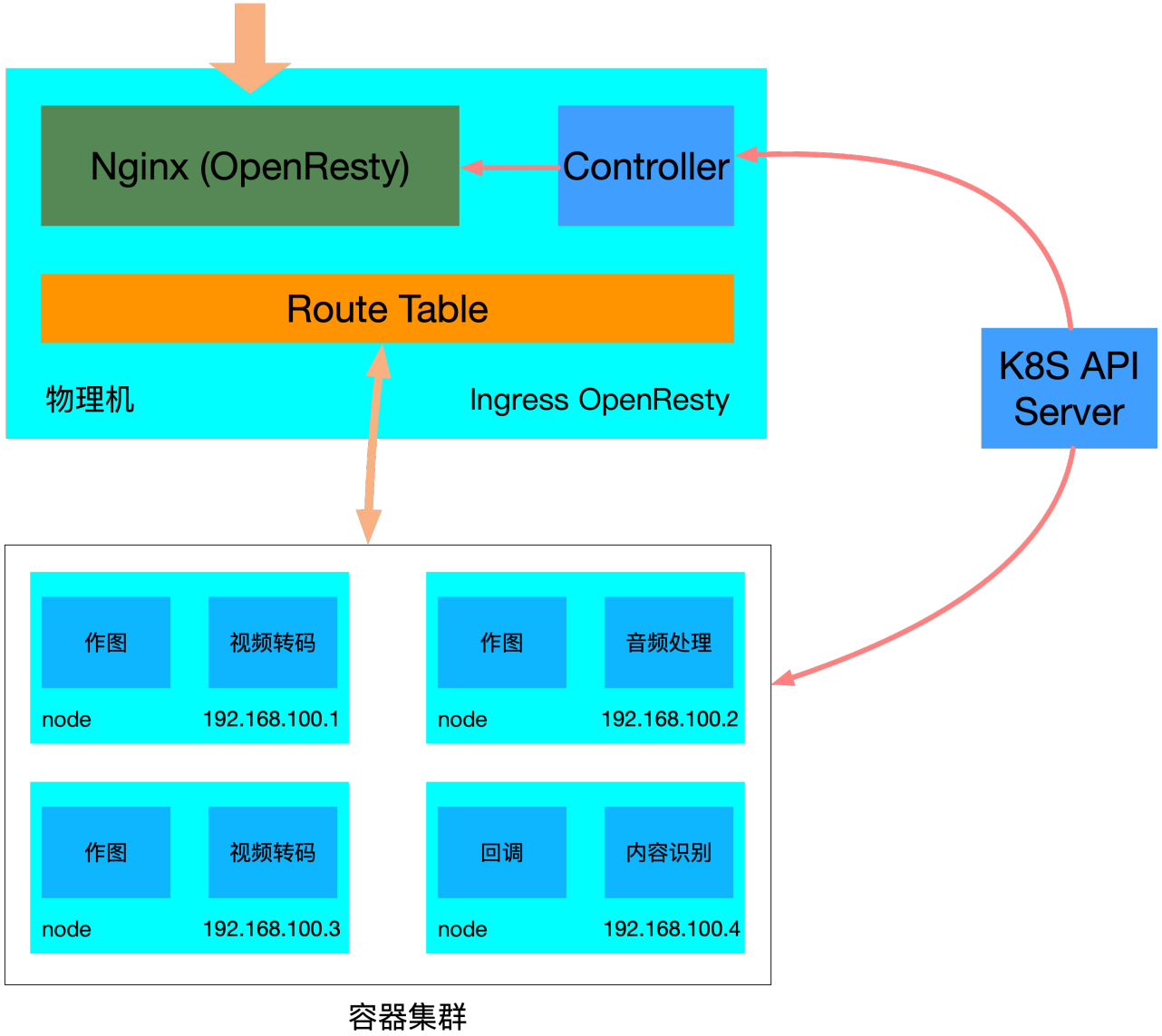
1. 在负载网关机器上部署 Kube-Router

Kube-Router 不支持

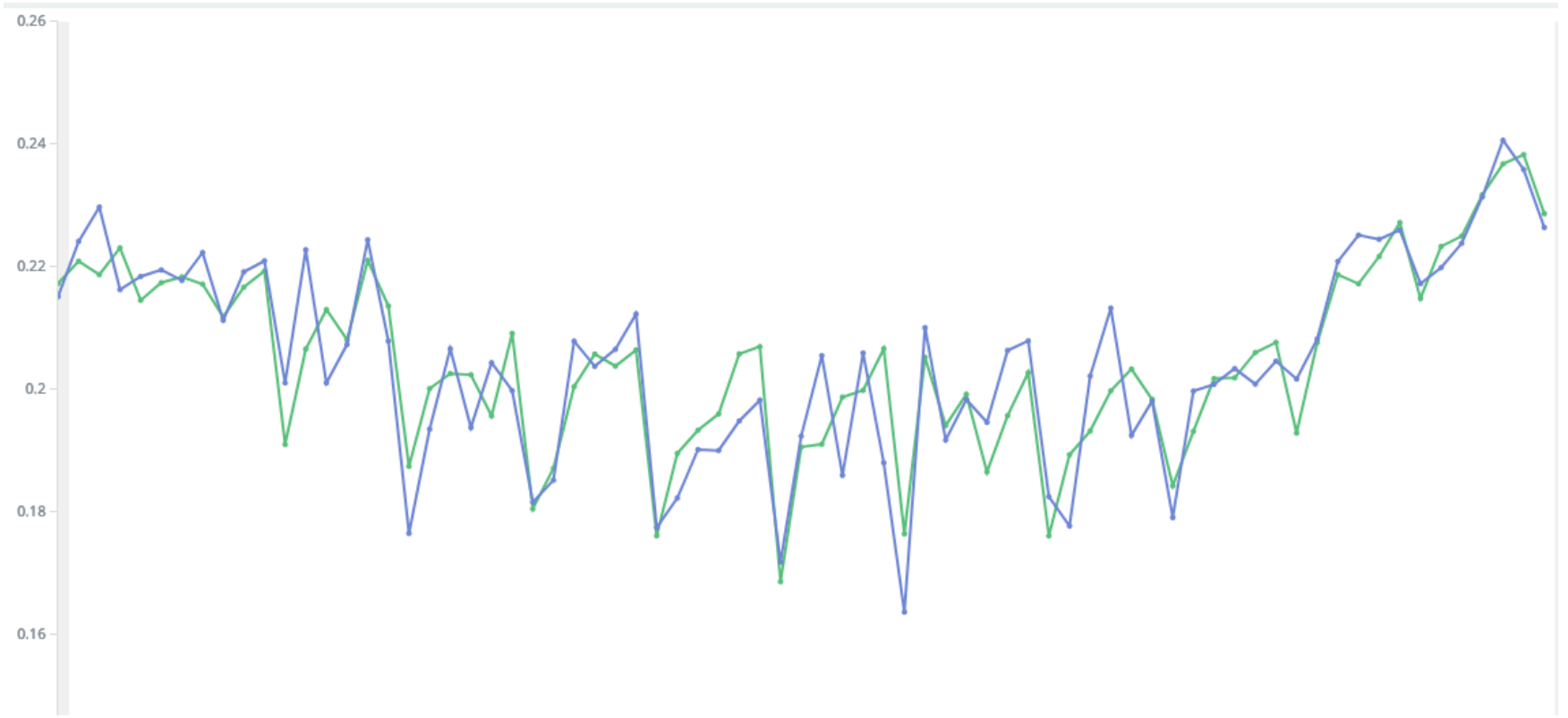
2. 在负载网关机器上部署 Quagga 同步路由规则

3. 在K8S节点中部署负载网关，并且不在节点上部署其它服务

部署拓扑


Nginx (OpenResty)
Controller
Route Table
物理机
Ingress OpenResty
K8S API Server
作图
视频转码
node
192.168.100.1
作图
音频处理
node
192.168.100.2
作图
视频转码
node
192.168.100.3
回调
内容识别
node
192.168.100.4
容器集群

Request Time V.S.



Ingress OpenResty

Host 模式部署的 Nginx Ingress Controller

优缺点

- 优点
  - -平滑升级
  - -性能损耗小
  - -支持集群外部署
- 缺点
  - -需要自己维护项目
  - -需要与容器在同一个二层网络或者打通 IPIP 隧道

加速在线业务！

又拍云
UPYUN.COM