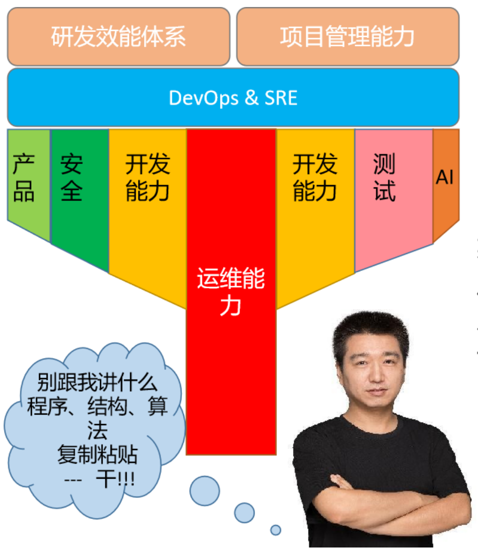
Kubernetes(K8s 1.27.x) 快速上手+实践，无废话纯享版

-- 王树森



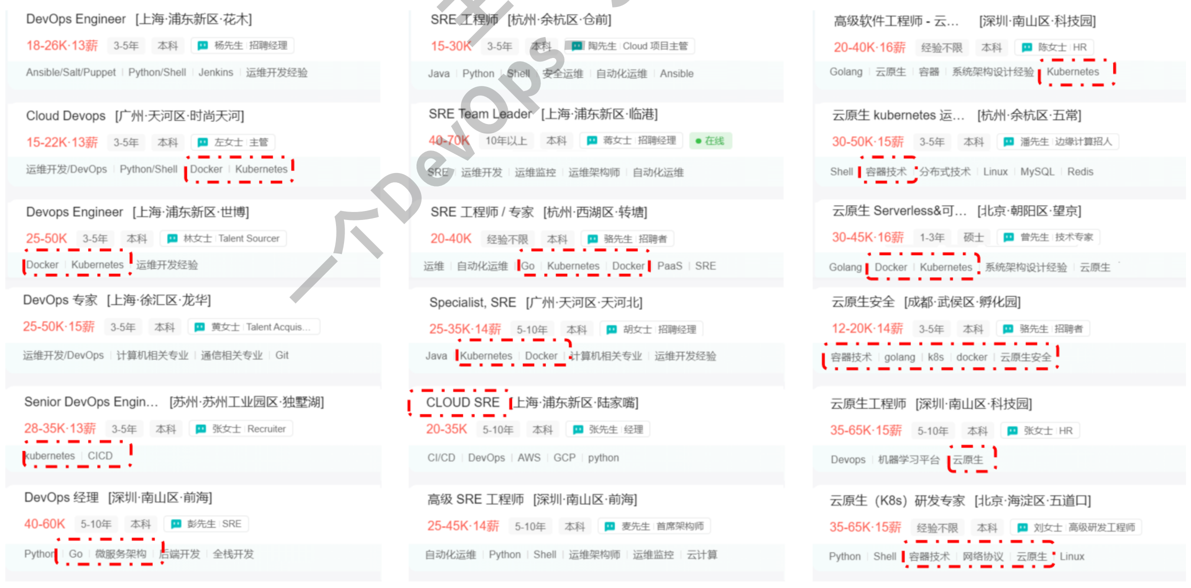
王树森
信息安全硕士(选修数据分析)。有CFIEC、中铁、中邮等企业工作经历(08年至今)，从业职能遍及运维、开发、测试、安全、产品等岗位，擅长企业大规模案例课程转化，具有**DOM、CKA、CKS、CODE**等云原生、DevOps领域的认证和企业培训经验，独立研发相关培训课程内容涵盖产品、开发、测试、运维、安全等领域。

我只不过是DevOps、SRE的一线实践者而已。

1 基础知识

1.1 K8s 有用么?

K8s有没有用



DevOps Engineer [上海·浦东新区·花木]
18-26K·13薪 | 3-5年 | 本科 | 杨先生 | 招聘经理
Ansible/Salt/Puppet | Python/Shell | Jenkins | 运维开发经验

Cloud Devops [广州·天河区·时尚天河]
15-22K·13薪 | 3-5年 | 本科 | 左女士 | 主管
运维开发/DevOps | Python/Shell | Docker | Kubernetes

Devops Engineer [上海·浦东新区·世博]
25-50K | 3-5年 | 本科 | 林女士 | Talent Sourcer
Docker | Kubernetes | 运维开发经验

DevOps 专家 [上海·徐汇区·龙华]
25-50K·15薪 | 3-5年 | 本科 | 黄女士 | Talent Acquis...
运维开发/DevOps | 计算机相关专业 | 通信相关专业 | Git

Senior DevOps Engin... [苏州·苏州工业园区·独墅湖]
28-35K·13薪 | 3-5年 | 本科 | 张女士 | Recruiter
kubernetes | CICD

DevOps 经理 [深圳·南山区·前海]
40-60K | 5-10年 | 本科 | 彭先生 | SRE
Python | Go | 微服务架构 | 后端开发 | 全栈开发

DevOps市场

SRE 工程师 [杭州·余杭区·仓前]
15-30K | 3-5年 | 本科 | 陶先生 | Cloud 项目主管
Java | Python | Shell | 安全运维 | 自动化运维 | Ansible

SRE Team Leader [上海·浦东新区·临港]
40-70K | 10年以上 | 本科 | 蒋女士 | 招聘经理 | 在线
SRE | 运维开发 | 运维监控 | 运维架构师 | 自动化运维

SRE 工程师 / 专家 [杭州·西湖区·转塘]
20-40K | 经验不限 | 本科 | 骆先生 | 招聘者
运维 | 自动化运维 | Go | Kubernetes | Docker | PaaS | SRE

Specialist, SRE [广州·天河区·天河北]
25-35K·14薪 | 5-10年 | 本科 | 胡女士 | 招聘经理
Java | Kubernetes | Docker | 计算机相关专业 | 运维开发经验

CLOUD SRE [上海·浦东新区·陆家嘴]
20-35K | 5-10年 | 本科 | 张先生 | 经理
CI/CD | DevOps | AWS | GCP | python

高级 SRE 工程师 [深圳·南山区·前海]
25-45K·14薪 | 5-10年 | 本科 | 麦先生 | 首席架构师
自动化运维 | Python | Shell | 运维架构师 | 运维监控 | 云计算

SRE市场

高级软件工程师 - 云... [深圳·南山区·科技园]
20-40K·16薪 | 经验不限 | 本科 | 陈女士 | HR
Golang | 云原生 | 容器 | 系统架构设计经验 | Kubernetes

云原生 kubernetes 运... [杭州·余杭区·五常]
30-50K·15薪 | 3-5年 | 本科 | 潘先生 | 边缘计算招人
Shell | 容器技术 | 分布式技术 | Linux | MySQL | Redis

云原生 Serverless&可... [北京·朝阳区·望京]
30-45K·16薪 | 1-3年 | 硕士 | 曾先生 | 技术专家
Golang | Docker | Kubernetes | 系统架构设计经验 | 云原生

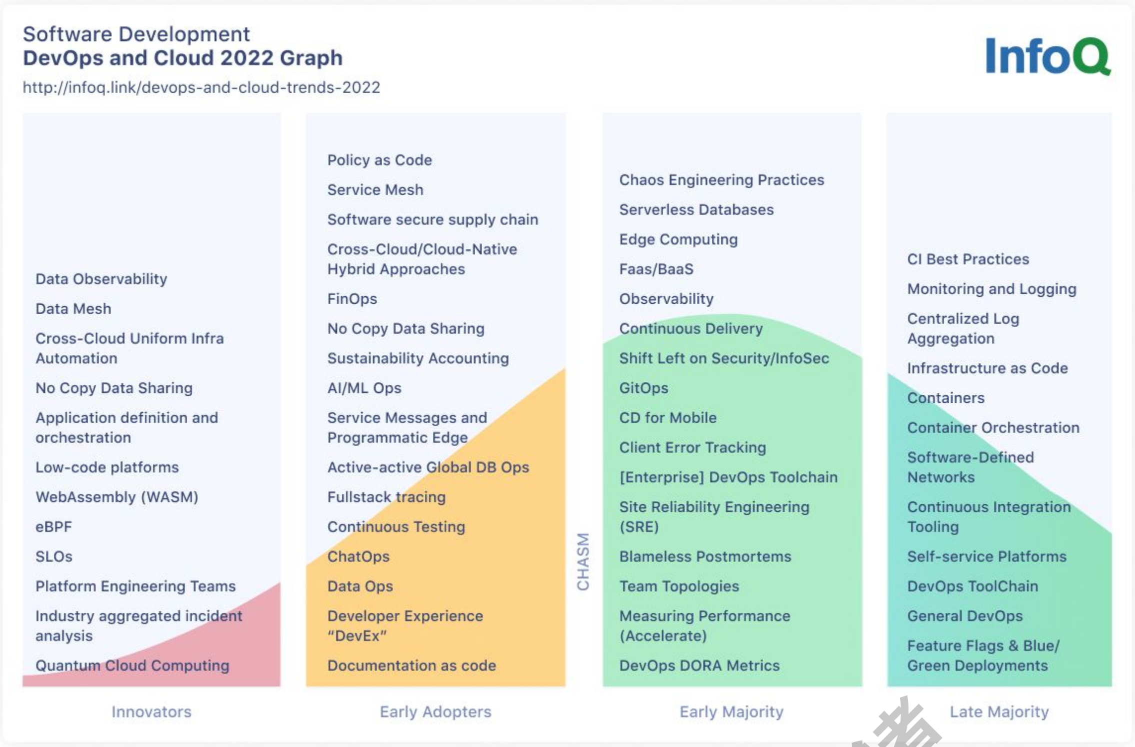
云原生安全 [成都·武侯区·孵化园]
12-20K·14薪 | 3-5年 | 本科 | 骆先生 | 招聘者
容器技术 | golang | k8s | docker | 云原生安全

云原生工程师 [深圳·南山区·科技园]
35-65K·15薪 | 5-10年 | 本科 | 张女士 | HR
Devops | 机器学习平台 | 云原生

云原生（K8s）研发专家 [北京·海淀区·五道口]
35-65K·15薪 | 经验不限 | 本科 | 刘女士 | 高级研发工程师
Python | Shell | 容器技术 | 网络协议 | 云原生 | Linux

云原生市场

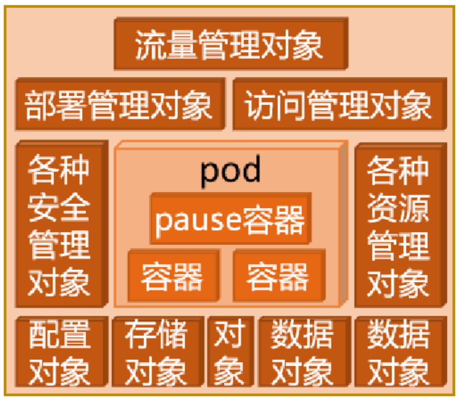
K8s要不要学?



```
参考资料:
https://www.infoq.com/articles/devops-and-cloud-trends-2022/?
itm_source=articles_about_InfoQ-trends-report&itm_medium=link&itm_campaign=InfoQ-
trends-report
```

1.2 K8s 是什么?

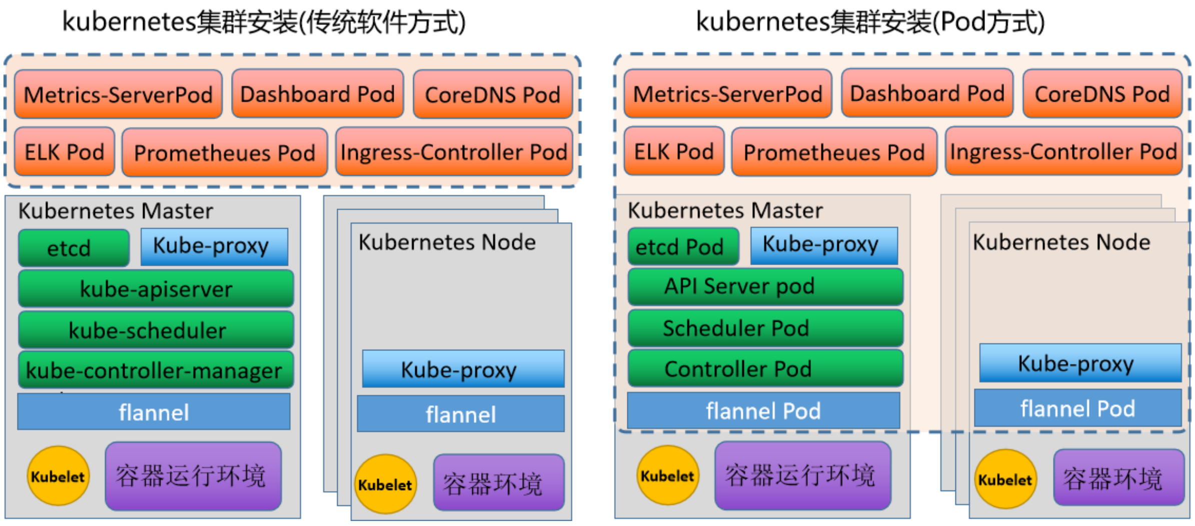
Kubernetes, also known as K8s, is an open-source system for automating deployment, scaling, and management of containerized applications.



It groups containers that make up an application into logical units for easy management and discovery. ...

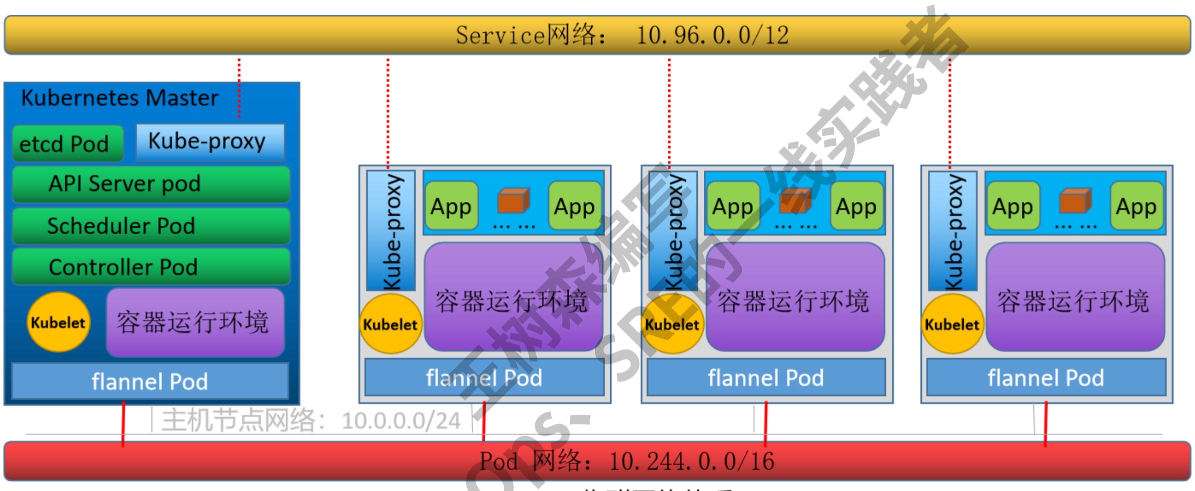
1.3 k8s 部署方式

目前Kubernetes的两类部署样式



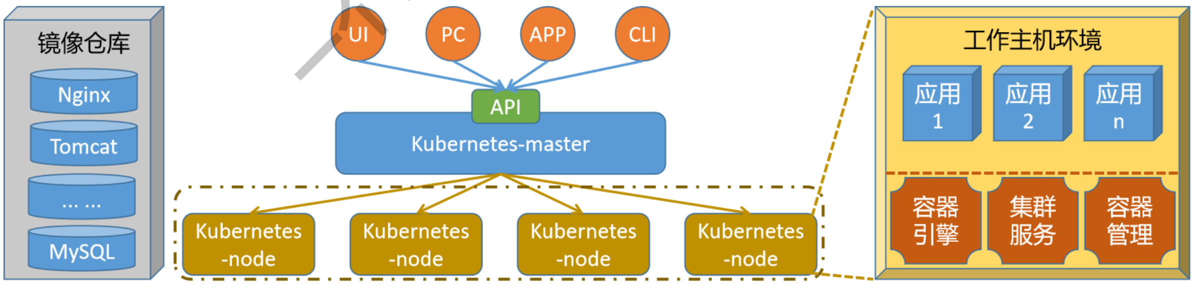
1.4 k8s 环境解析

网络环境解析



Kubernetes集群网络体系

部署结构解析



2 环境部署

2.1 基础环境配置

主机名规划

序号	主机ip	主机名规划
1	10.0.0.12	kubernetes-master.sswang.com kubernetes-master
2	10.0.0.15	kubernetes-node1.sswang.com kubernetes-node1
3	10.0.0.16	kubernetes-node2.sswang.com kubernetes-node2
4	10.0.0.17	kubernetes-node3.sswang.com kubernetes-node3
5	10.0.0.20	kubernetes-register.sswang.com kubernetes-register

跨主机免密码认证

```
生成秘钥对
ssh-keygen -t rsa

跨主机免密码认证
ssh-copy-id root@远程主机ip地址
```

Swap环境配置(所有主机操作)

```
临时禁用
swapoff -a

永久禁用
sed -i 's/.*swap.*/#&/' /etc/fstab

内核参数调整
cat >> /etc/sysctl.d/k8s.conf << EOF
vm.swappiness=0
EOF
sysctl -p /etc/sysctl.d/k8s.conf
```

网络参数调整(所有主机操作)

```
配置iptables参数，使得流经网桥的流量也经过iptables/netfilter防火墙
cat >> /etc/sysctl.d/k8s.conf << EOF
net.bridge.bridge-nf-call-ip6tables = 1
net.bridge.bridge-nf-call-iptables = 1
net.ipv4.ip_forward = 1
EOF

配置生效
modprobe br_netfilter
modprobe overlay
sysctl -p /etc/sysctl.d/k8s.conf
```

2.2 容器环境操作

注意：所有主机操作

部署docker软件源

```
定制软件源
yum install -y yum-utils device-mapper-persistent-data lvm2
yum-config-manager --add-repo http://mirrors.aliyun.com/docker-
ce/linux/centos/docker-ce.repo
```

```
安装最新版docker
yum list docker-ce --showduplicates | sort -r
yum install -y docker-ce
systemctl enable docker
systemctl start docker
```

docker加速器配置

```
配置加速器文件
]# cat >> /etc/docker/daemon.json <<-EOF
{
  "registry-mirrors": [
    "http://74f21445.m.daocloud.io",
    "https://registry.docker-cn.com",
    "http://hub-mirror.c.163.com",
    "https://docker.mirrors.ustc.edu.cn"
  ],
  "insecure-registries": ["kubernetes-register.sswang.com"],
  "exec-opts": ["native.cgroupdriver=systemd"]
}
EOF

重启docker服务
systemctl restart docker
```

2.3 cri环境操作

注意：所有主机操作

获取软件

```
下载软件
mkdir /data/softs && cd /data/softs
wget https://github.com/Mirantis/cri-dockerd/releases/download/v0.3.2/cri-
dockerd-0.3.2.amd64.tgz

解压软件
tar xf cri-dockerd-0.3.2.amd64.tgz
mv cri-dockerd/cri-dockerd /usr/local/bin/

检查效果
cri-dockerd --version
```

定制配置

```
定制配置文件
cat > /etc/systemd/system/cri-dockerd.service<<-EOF
[Unit]
```

```
Description=CRI Interface for Docker Application Container Engine
Documentation=https://docs.mirantis.com
After=network-online.target firewalld.service docker.service
Wants=network-online.target
[Service]
Type=notify
ExecStart=/usr/local/bin/cri-dockerd --pod-infra-container-image=registry.cn-hangzhou.aliyuncs.com/google_containers/pause:3.9
 --network-plugin=cni --cni-conf-dir=/etc/cni/net.d --cni-bin-dir=/opt/cni/bin --container-runtime-endpoint=unix:///var/run/cri-dockerd.sock --cri-dockerd-root-directory=/var/lib/dockershim --docker-endpoint=unix:///var/run/docker.sock --cri-dockerd-root-directory=/var/lib/docker
ExecReload=/bin/kill -s HUP $MAINPID
TimeoutSec=0
RestartSec=2
Restart=always
StartLimitBurst=3
StartLimitInterval=60s
LimitNOFILE=infinity
LimitNPROC=infinity
LimitCORE=infinity
TasksMax=infinity
Delegate=yes
KillMode=process
[Install]
WantedBy=multi-user.target
EOF
```

```
定制配置
cat > /etc/systemd/system/cri-dockerd.socket <<-EOF
[Unit]
Description=CRI Docker Socket for the API
PartOf=cri-docker.service

[Socket]
ListenStream=/var/run/cri-dockerd.sock
SocketMode=0660
SocketUser=root
SocketGroup=docker

[Install]
WantedBy=sockets.target
EOF
```

```
设置服务开机自启动
systemctl daemon-reload
systemctl enable cri-dockerd.service
systemctl restart cri-dockerd.service
```

2.4 harbor仓库操作

准备工作

```
安装docker环境
参考 上一节docker环境部署
```

```
安装docker-compose
yum install -y docker-compose
```

获取软件

```
下载软件
mkdir /data/{softs,server} -p && cd /data/softs
wget https://github.com/goharbor/harbor/releases/download/v2.5.0/harbor-offline-installer-v2.5.0.tgz

解压软件
tar -zxvf harbor-offline-installer-v2.5.0.tgz -C  /data/server/
cd /data/server/harbor/

加载镜像
docker load < harbor.v2.5.0.tar.gz
docker images

备份配置
cp harbor.yml.tmpl harbor.yml
```

修改配置

```
修改配置
[root@kubernetes-register /data/server/harbor]# vim harbor.yml.tmpl
    # 修改主机名
    hostname: kubernetes-register.sswang.com
    http:
      port: 80
    #https:  注释ssl相关的部分
      #  port: 443
      #  certificate: /your/certificate/path
      #  private_key: /your/private/key/path
    # 修改harbor的登录密码
    harbor_admin_password: 123456
    # 设定harbor的数据存储目录
    data_volume: /data/server/harbor/data
```

```
配置harbor
./prepare

启动harbor
./install.sh

检查效果
docker-compose ps
```

定制服务启动文件

```
定制服务启动文件 /etc/systemd/system/harbor.service
[Unit]
Description=Harbor
After=docker.service systemd-networkd.service systemd-resolved.service
Requires=docker.service
Documentation=http://github.com/vmware/harbor

[Service]
Type=simple
Restart=on-failure
RestartSec=5
#需要注意harbor的安装位置
ExecStart=/usr/bin/docker-compose --file /data/server/harbor/docker-compose.yml
up
ExecStop=/usr/bin/docker-compose --file /data/server/harbor/docker-compose.yml
down

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

```
加载服务配置文件
systemctl daemon-reload
启动服务
systemctl start harbor
检查状态
systemctl status harbor
设置开机自启动
systemctl enable harbor
```

harbor仓库定制

```
浏览器访问域名，用户名: admin, 密码: 123456
创建sswang用户专用的项目仓库，名称为 sswang，权限为公开的
```

harbor仓库测试

```
登录仓库
# docker login kubernetes-register.sswang.com -u sswang
Password:   # 输入登录密码 A12345678a

下载镜像
docker pull busybox

定制镜像标签
docker tag busybox kubernetes-register.sswang.com/sswang/busybox:v0.1

推送镜像
docker push kubernetes-register.sswang.com/sswang/busybox:v0.1
```

2.5 k8s集群初始化

软件部署

```
定制阿里云的关于kubernetes的软件源
]# cat > /etc/yum.repos.d/kubernetes.repo << EOF
[kubernetes]
name=Kubernetes
baseurl=https://mirrors.aliyun.com/kubernetes/yum/repos/kubernetes-el7-x86_64
enabled=1
gpgcheck=0
repo_gpgcheck=0
gpgkey=https://mirrors.aliyun.com/kubernetes/yum/doc/yum-key.gpg
https://mirrors.aliyun.com/kubernetes/yum/doc/rpm-package-key.gpg
EOF

更新软件源
yum makecache fast
```

```
master环境软件部署
yum install kubeadm kubectl kubelet -y

node环境软件部署
yum install kubeadm kubectl kubelet -y
```

确认基本配置

```
检查镜像文件列表
kubeadm config images list

获取镜像文件
images=$(kubeadm config images list --kubernetes-version=1.27.3 | awk -F "/"
'{print $NF}')
for i in ${images}
do
  docker pull registry.aliyuncs.com/google_containers/$i
  docker tag registry.aliyuncs.com/google_containers/$i kubernetes-
register.sswang.com/google_containers/$i
  docker push kubernetes-register.sswang.com/google_containers/$i
  docker rmi registry.aliyuncs.com/google_containers/$i
done
```

master节点初始化

```
环境初始化命令
kubeadm init --kubernetes-version=1.27.3 \
--apiserver-advertise-address=10.0.0.12 \
--image-repository kubernetes-register.superopsmsb.com/google_containers \
--service-cidr=10.96.0.0/12 \
--pod-network-cidr=10.244.0.0/16 \
--ignore-preflight-errors=Swap \
--cri-socket=unix:///var/run/cri-dockerd.sock
```

node节点加入集群

```
复制join命令，加入到master集群
kubeadm join 10.0.0.12:6443 --token vudfvt.fwpohpbb7yw2qy49 \
        --discovery-token-ca-cert-hash sha256:1... ...48545 --cri-
socket=unix:///var/run/cri-dockerd.sock
```

2.6 k8s环境收尾操作

权限操作

```
定制kubernetes的登录权限
mkdir -p $HOME/.kube
cp -i /etc/kubernetes/admin.conf $HOME/.kube/config
chown $(id -u):$(id -g) $HOME/.kube/config
```

命令补全

```
放到master主机的环境文件中
echo "source <(kubectl completion bash)" >> ~/.bashrc
echo "source <(kubeadm completion bash)" >> ~/.bashrc
source ~/.bashrc
```

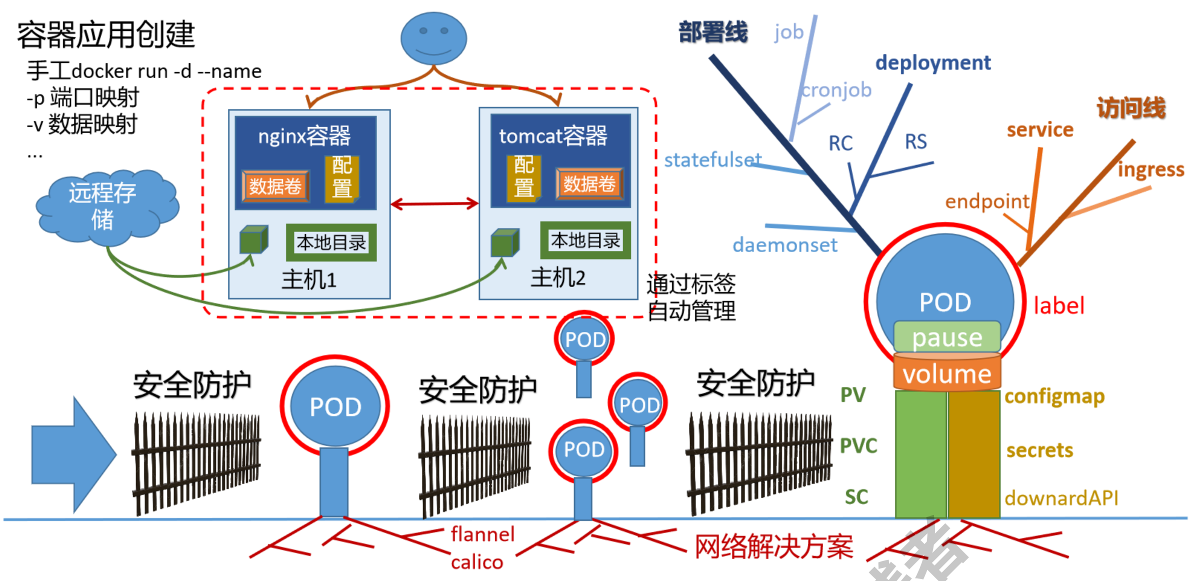
网络环境

```
网络定制
mkdir /data/kubernetes/flannel -p
cd /data/kubernetes/flannel

获取配置文件
wget https://raw.githubusercontent.com/flannel-
io/flannel/master/Documentation/kube-flannel.yml

定制镜像标签
for i in $(grep image kube-flannel.yml | grep -v '#' | awk -F '/' '{print $NF}')
do
    docker pull flannel/$i
    docker tag flannel/$i kubernetes-
register.superopsmsb.com/google_containers/$i
    docker push kubernetes-register.superopsmsb.com/google_containers/$i
    docker rmi flannel/$i
done

备份配置文件
cp kube-flannel.yml{,.bak}
```

```
修改配置文件
sed -i '/ image:/s/docker.io\/flannel/kubernetes-
register.sswang.com\/google_containers/' kube-flannel.yml

应用配置文件
kubectl apply -f kube-flannel.yml

检查效果
kubectl get node
```

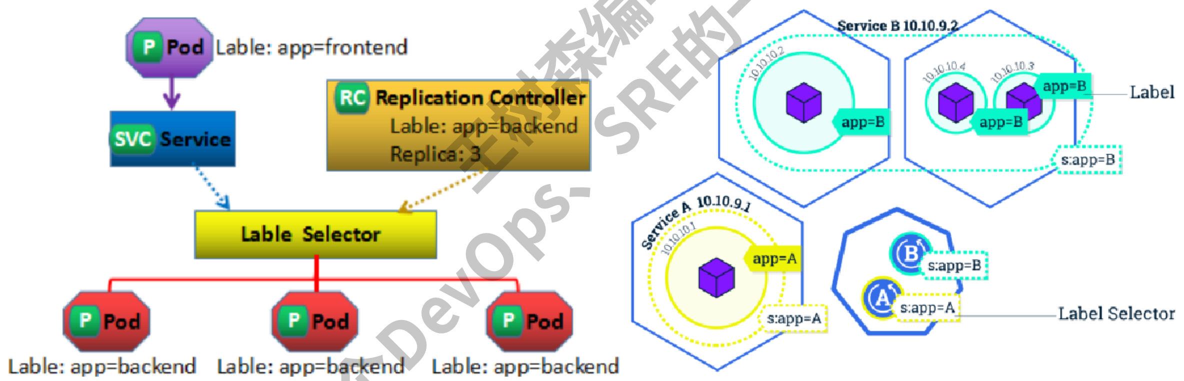
3 应用部署

3.1 应用管理解读



3.2 应用部署实践

资源对象管理关系



资源对象管理实践

```
手工方式:
kubectl run pod名称 --image=image地址
```

```
资源清单方式:
apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  labels:
    run: my-pod
  name: my-pod
spec:
  containers:
  - image: kubernetes-register.sswang.com/sswang/nginx
    name: my-pod
```

deployment资源实践

```
nginx-proxy应用的配置清单文件
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  name: sswang-nginx-proxy
  labels:
    app: nginx
spec:
  replicas: 1
  selector:
    matchLabels:
      app: nginx
  template:
    metadata:
      labels:
        app: nginx
    spec:
      containers:
      - name: nginx
        image: kubernetes-register.sswang.com/sswang/nginx
        ports:
        - containerPort: 80
```

```
nginx-web 的资源清单文件
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  name: sswang-nginx-web
  labels:
    app: nginx-web
spec:
  replicas: 1
  selector:
    matchLabels:
      app: nginx-web
  template:
    metadata:
      labels:
        app: nginx-web
    spec:
      containers:
      - name: nginx
        image: kubernetes-register.sswang.com/sswang/nginx_web:v0.1
        ports:
        - containerPort: 80
```

```
tomcat-web 的资源清单文件
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  name: sswang-tomcat-web
  labels:
    app: tomcat-web
spec:
  replicas: 1
  selector:
    matchLabels:
      app: tomcat-web
  template:
    metadata:
      labels:
        app: tomcat-web
    spec:
      containers:
      - name: tomcat
        image: kubernetes-register.sswang.com/sswang/tomcat_web:v0.1
        ports:
        - containerPort: 8080
```

3.3 应用管理实践

资源对象隔离

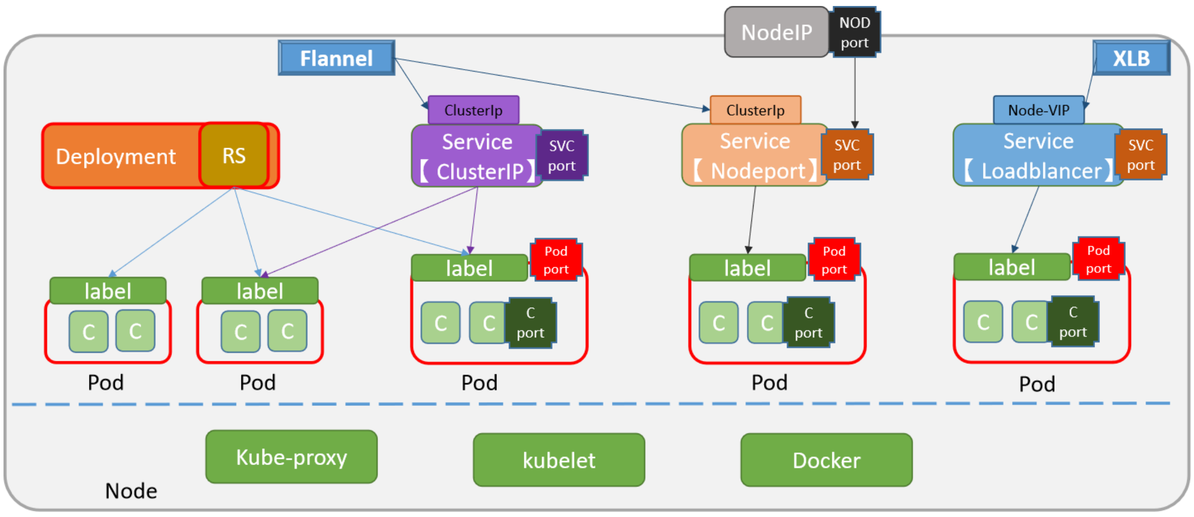
```
namespace资源对象实践
apiVersion: v1
kind: Namespace
metadata:
  name: my-ns
---
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  name: sswang-tomcat-web
  namespace: my-ns
  labels:
    app: tomcat-web
spec:
  replicas: 1
  selector:
    matchLabels:
      app: tomcat-web
  template:
    metadata:
      labels:
        app: tomcat-web
    spec:
      containers:
      - name: tomcat
        image: kubernetes-register.sswang.com/sswang/tomcat_web:v0.1
        ports:
        - containerPort: 8080
```

资源对象的扩缩容

```
资源对象扩缩容
kubectl scale deployment 资源对象名称 --replicas=目标数量 deployment/mysql

修改应用镜像版本
kubectl set image deployment 资源对象名称 容器名称=镜像名称
```

4 应用访问

4.1 service对象定位



数据流转路线： Host_ip:host_port ⟶ service_ip:servcie_port ⟶ pod_ip:pod_port

4.2 Service 实践

手工创建Service

```
根据应用部署资源对象，创建SVC对象
kubectl expose deployment nginx --port=80 --type=NodePort
```

yaml方式创建Service

```
nginx-web的service资源清单文件
apiVersion: v1
kind: Service
metadata:
  name: sswang-nginx-web
  labels:
    app: nginx-web
spec:
  type: NodePort
  selector:
    app: nginx-web
  ports:
    - protocol: TCP
      name: http
      port: 80
      targetPort: 80
      nodePort: 31080
```

```
tomcat-web的service资源清单文件
apiVersion: v1
kind: Service
metadata:
  name: sswang-tomcat-web
  labels:
    app: tomcat-web
```

```
spec:
  type: NodePort
  selector:
    app: tomcat
  ports:
    - protocol: TCP
      name: http
      port: 8080
      targetPort: 8080
      nodePort: 31880
```

4.3 外部Service

部署外部mysql环境

```
准备软件源
]# cat /etc/yum.repos.d/MariaDB.repo
[mariadb]
name = MariaDB
baseurl = http://yum.mariadb.org/10.3/centos7-amd64
gpgcheck=0

更新系统软件包：
yum makecache fast

安装 MySQL 服务器
yum install mariadb-server mariadb -y

设置 MySQL 服务在启动时自动启动
systemctl start mariadb.service
systemctl enable mariadb.service
```

```
开启 MySQL 服务器远程访问能力
]# vim /etc/my.cnf.d/server.cnf
[mysqld]
bind-address = 0.0.0.0

重启 MySQL 服务使配置生效
systemctl restart mariadb.service

配置远程主机登录权限
mysql -uroot -p123456 -e "GRANT ALL PRIVILEGES ON *.* TO 'root'@'%' IDENTIFIED
BY '123456' WITH GRANT OPTION;"
mysql -uroot -p123456 -e "FLUSH PRIVILEGES;"
```

```
主库上创建数据库
]# mysql -uroot -p123456 -e "
CREATE DATABASE bookinfo default charset utf8 collate utf8_general_ci;
USE bookinfo;
CREATE TABLE book_info (
  id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
  book_name VARCHAR(100),
  author VARCHAR(100),
  date_of_issue DATE,
  isDelete BOOLEAN
```

```
);
INSERT INTO book_info (book_name, author, date_of_issue, isDelete) VALUES
  ('Book 1', 'Author 1', '2022-01-01', FALSE),
  ('Book 2', 'Author 2', '2022-02-01', FALSE),
  ('Book 3', 'Author 3', '2022-03-01', TRUE);
"
```

定制资源清单文件

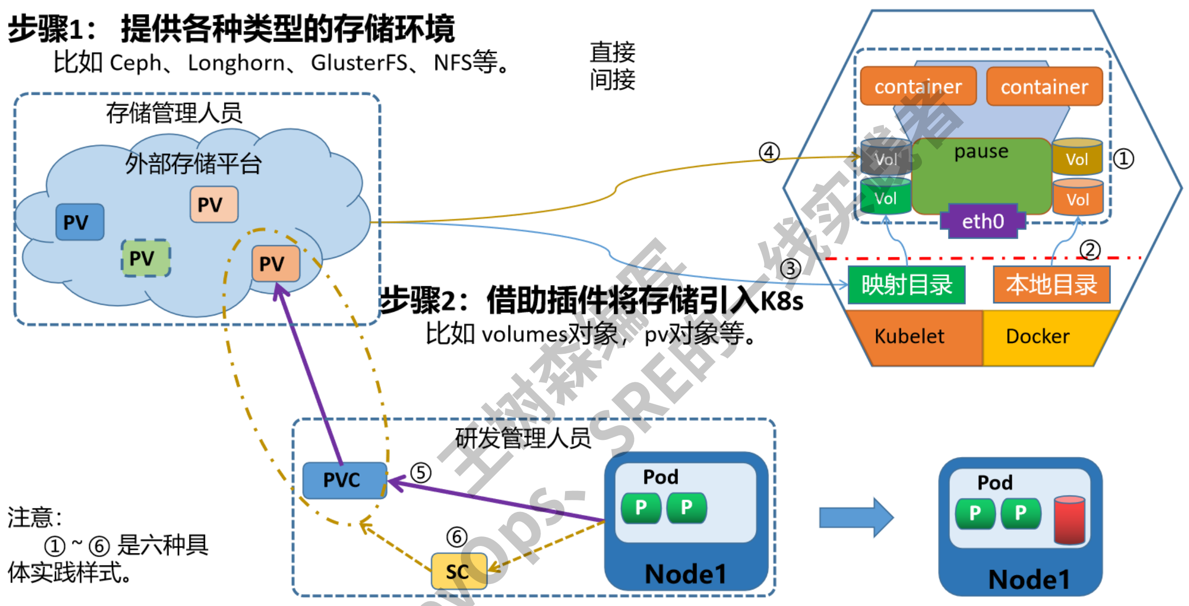
```
apiVersion: v1
kind: Namespace
metadata:
  name: external-ns
---
apiVersion: v1
kind: Endpoints
metadata:
  name: ex-mysql
  namespace: external-ns
subsets:
  - addresses:
      - ip: 10.0.0.18
    ports:
      - port: 3306
---
apiVersion: v1
kind: Service
metadata:
  name: ex-mysql
  namespace: external-ns
spec:
  type: ClusterIP
  ports:
  - port: 3306
    targetPort: 3306
---
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  name: bookinfo
  namespace: external-ns
spec:
  replicas: 1
  selector:
    matchLabels:
      app: flask-bookinfo
  template:
    metadata:
      labels:
        app: flask-bookinfo
    spec:
      containers:
        - name: flask-bookinfo
          image: kubernetes-register.sswang.com/sswang/flask_bookinfo:2.3.2
          imagePullPolicy: Always
          ports:
            - containerPort: 5000
```

```yaml
        env:
          - name: DB_HOST
            value: "ex-mysql"
          - name: DB_USER
            value: "root"
          - name: DB_PASSWORD
            value: "123456"
          - name: DB_DATABASE
            value: "bookinfo"
```

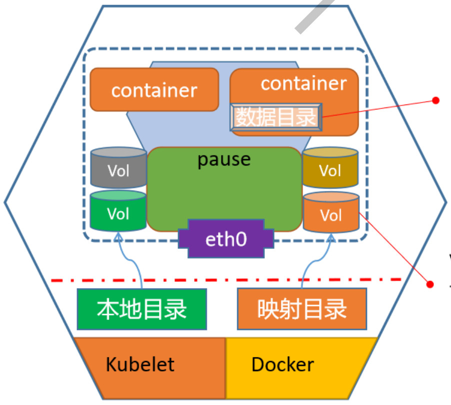
5 应用数据

5.1 应用数据解析

k8s应用数据类型和步骤解析



k8s如何使用数据功能



```
spec:
  containers:
  - name: ...
    image: ...
    volumeMounts:
    - name <string>          # 要挂载的存储卷的名称，必须匹配存储卷列表中某项的定义
      mountPath <string>     # 容器文件系统上的挂载点路径
      readOnly <boolean>     # 是否挂载为只读模式，默认为“否”
      subPath <string>       # 挂载存储卷上的一个子目录至指定的挂载点
      subPathExpr <string>   # 挂载由指定的模式匹配到的存储卷的文件或目录至挂载点
volumes:
- name <string>              # 存储卷名称标识，在当前Pod中必须唯一
  VOL_TYPE <Object>          # 存储卷插件及具体的目标存储供给方的相关配置
```

k8s使用各种数据类型的配置

emptyDir类型
```
volumes:
- name: volume_name
  emptyDir: {}
```

hostPath类型
```
volumes:
- name: volume_name
  hostPath:
   path: /path/to/host
```

NFS类型
```
volumes:
- name: redis-backup
  nfs:
    server: NFS_SERVER
    path: /path/to/nfs-dir
```

PV类型
```
apiVersion: v1
kind: PersistentVolume
metadata:
  name: superopsmsb-pv
spec:
  capacity:
    storage: 3Gi
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  nfs:
    path: /superopsmsb/nfs-data
    server: 10.0.0.18
```

PVC类型
```
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  name: superopsmsb-pvc
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 1Gi
```
# SC样式1
```
  storageClassName: storageclass
```

SC类型2
```
apiVersion: apps/v1
kind: StatefulSet
...
spec:
  volumeClaimTemplates:
  - metadata:
    spec:
      storageClassName: storageclass
      accessModes:
        - ReadWriteOnce
      resources:
        requests:
          storage: 100Mi
```

5.2 应用数据实践

emptyDir实践

```
资源对象文件内容
apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  name: sswang-emptydir
spec:
  containers:
  - name: nginx-web
    image: kubernetes-register.sswang.com/sswang/nginx_web:v0.1
    volumeMounts:
    - name: nginx-index
      mountPath: /usr/share/nginx/html
  - name: change-index
    image: kubernetes-register.sswang.com/sswang/busybox:1.28
    # 每过2秒更改一下文件内容
    command: ['sh', '-c', 'for i in $(seq 100); do echo index-$i >
/testdir/index.html;sleep 2;done']
    volumeMounts:
    - name: nginx-index
      mountPath: /testdir
  volumes:
  - name: nginx-index
    emptyDir: {}
```

hostPath实践

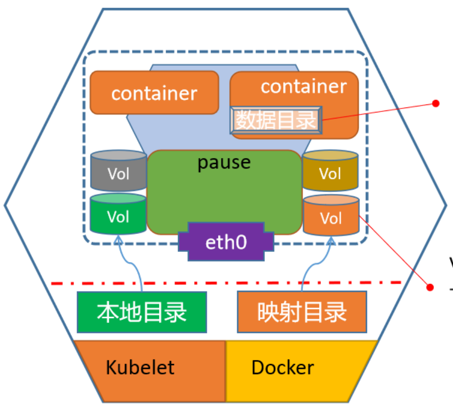
```
资源对象文件内容
apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  name: sswang-hostpath
spec:
  volumes:
```

```
  - name: redis-backup
    hostPath:
     path: /data/backup/redis
  containers:
    - name: hostpath-redis
      image: kubernetes-register.sswang.com/sswang/redis:7.0.4
      volumeMounts:
       - name: redis-backup
         mountPath: /data
```

6 应用配置

6.1 应用配置解析

k8s如何使用配置数据功能



```
spec:
  containers:
  - name: ...
    image: ...
    volumeMounts:
    - name <string>           # 要挂载的存储卷的名称，必须匹配存储卷列表中某项的定义
      mountPath <string>      # 容器文件系统上的挂载点路径
      readOnly <boolean>      # 是否挂载为只读模式，默认为"否"
      subPath <string>        # 挂载存储卷上的一个子目录至指定的挂载点
      subPathExpr <string>    # 挂载由指定的模式匹配到的存储卷的文件或目录至挂载点
 volumes:
 - name <string>              # 存储卷名称标识，在当前Pod中必须唯一
   VOL_TYPE <Object>          # 存储卷插件及具体的目标存储供给方的相关配置
```

6.2 配置文件实践

定制配置文件实践

```
定制资源清单文件
apiVersion: v1
kind: ConfigMap
metadata:
  name: sswang-nginxconf
data:
  default.conf: |
    server {
        listen 80;
        server_name www.sswang.com;
        location /nginx {
          proxy_pass http://sswang-nginx-web/;
        }
        location /tomcat {
          proxy_pass http://sswang-tomcat-web:8080/;
        }
        location / {
            root /usr/share/nginx/html;
        }
    }
---
apiVersion: v1
```

```
kind: ConfigMap
metadata:
  name: sswang-nginx-index
data:
  index.html: "Hello Nginx, This is Nginx Web Page by sswang!!!\n"
```

```
定制nginx-proxy代理
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  name: sswang-nginx-proxy
  labels:
    app: nginx
spec:
  replicas: 1
  selector:
    matchLabels:
      app: nginx
  template:
    metadata:
      labels:
        app: nginx
    spec:
      containers:
      - name: nginx
        image: kubernetes-register.sswang.com/sswang/nginx_proxy:v0.1
        volumeMounts:
        - name: nginxconf
          mountPath: /etc/nginx/conf.d/
          readOnly: true
        - name: nginxindex
          mountPath: /usr/share/nginx/html/
          readOnly: true
      volumes:
      - name: nginxconf
        configMap:
          name: sswang-nginxconf
      - name: nginxindex
        configMap:
          name: sswang-nginx-index
---
apiVersion: v1
kind: Service
metadata:
  name: superopsmsb-nginx-proxy
  labels:
    app: superopsmsb-nginx-proxy
spec:
  selector:
    app: nginx
  ports:
    - protocol: TCP
      name: http
      port: 80
      targetPort: 80
```

6.3 敏感文件实践

定制配置文件

```
准备nginx容器的配置目录
mkdir tls-key

做证书
openssl  genrsa -out tls-key/tls.key 2048

做成自签证书
openssl req  -new -x509 -key tls-key/tls.key  -out tls-key/tls.crt -subj
"/CN=www.sswang.com"
```

```
定制专属nginx配置文件  nginx-conf-tls/default.conf
server {
    listen 443 ssl;
    server_name www.sswang.com;
    ssl_certificate /etc/nginx/certs/tls.crt;
    ssl_certificate_key /etc/nginx/certs/tls.key;
    location / {
        root /usr/share/nginx/html;
    }
}

server {
    listen 80;
    server_name www.sswang.com;
    return 301 https://$host$request_uri;
}
```

手工创建资源对象文件

```
创建cm资源对象
kubectl create configmap nginx-ssl-conf --from-file=nginx-conf-tls/

创建secret资源对象
kubectl create secret tls nginx-ssl-secret --cert=tls-key/tls.crt --key=tls-
key/tls.key
```

```
定制资源清单文件
apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  name: sswang-nginx-ssl
spec:
  containers:
  - image: kubernetes-register.sswang.com/sswang/nginx_web:v0.1
    name: nginx-web
    volumeMounts:
    - name: nginxcerts
      mountPath: /etc/nginx/certs/
      readOnly: true
    - name: nginxconfs
      mountPath: /etc/nginx/conf.d/
```

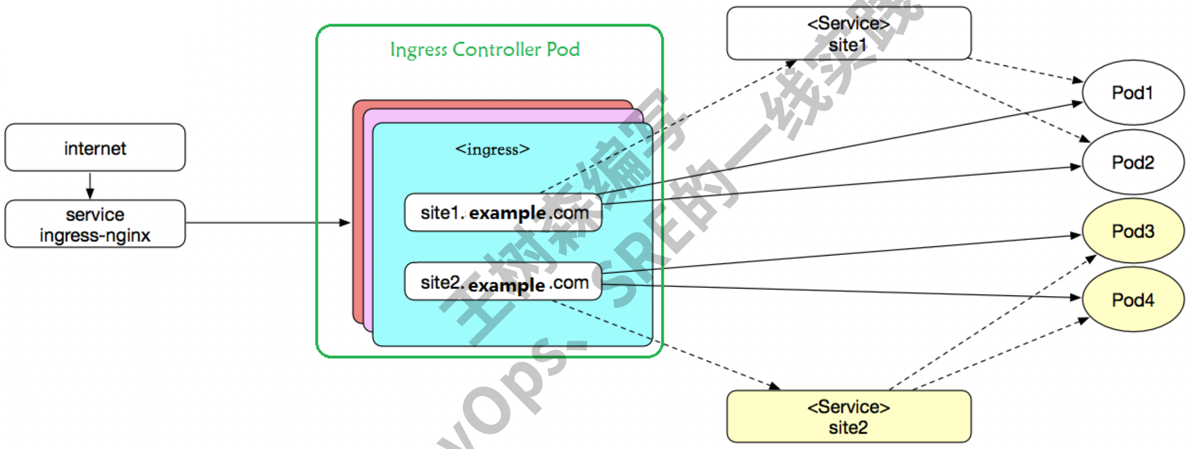
```
        readOnly: true
    volumes:
    - name: nginxcerts
      secret:
        secretName: nginx-ssl-secret
    - name: nginxconfs
      configMap:
        name: nginx-ssl-conf
```

7 服务访问

7.1 Ingress简介

原理解析

```
Ingress是授权入站连接到达集群服务的规则集合。
    从外部流量调度到nodeport上的service
    从service调度到ingress-controller
    ingress-controller根据ingress[Pod]中的定义（虚拟主机或者后端的url）
    根据虚拟主机名直接调度到后端的一组应用pod中
```



7.2 Ingress部署

环境部署

```
获取配置文件
cd /data/kubernetes/app_secure
mkdir ingress ; cd ingress
wget https://raw.githubusercontent.com/kubernetes/ingress-nginx/controller-
v1.3.1/deploy/static/provider/baremetal/deploy.yaml
mv deploy.yaml ingress-deploy.yaml
cp ingress-deploy.yaml{,.bak}
```

```
默认镜像
]# grep image: ingress-deploy.yaml | awk -F '/|@' '{print $(NF-1)}' | uniq
controller:v1.3.1
kube-webhook-certgen:v1.3.0

获取镜像
for i in nginx-ingress-controller:v1.3.1 kube-webhook-certgen:v1.3.0
do
  docker pull registry.cn-hangzhou.aliyuncs.com/google_containers/$i
  docker tag registry.cn-hangzhou.aliyuncs.com/google_containers/$i kubernetes-
register.sswang.com/google_containers/$i
  docker push kubernetes-register.sswang.com/google_containers/$i
  docker rmi registry.cn-hangzhou.aliyuncs.com/google_containers/$i
done
注意：
    controller的名称是需要更改一下，阿里云的镜像名称多了一个标识
```

```
修改基础镜像
]# grep image: ingress-deploy.yaml
          image: kubernetes-register.sswang.com/google_containers/nginx-ingress-
controller:v1.3.1
          image: kubernetes-register.sswang.com/google_containers/kube-webhook-
certgen:v1.3.0
          image: kubernetes-register.sswang.com/google_containers/kube-webhook-
certgen:v1.3.0

开放访问入口地址
]# vim ingress-deploy.yaml
...
apiVersion: v1
kind: Service
...
  namespace: ingress-nginx
spec:
  ...
  ipFamilyPolicy: SingleStack
  externalIPs: ['10.0.0.12']         # 限制集群外部访问的入口ip
  ports:
  - appProtocol: http
    name: http
    port: 80
...
  failurePolicy: Ignore              # 为了避免默认的准入控制限制，改为Ignore
...
```

```
应用资源配置文件
]# kubectl apply -f ingress-deploy.yaml

确认效果
]# kubectl get all -n ingress-nginx
NAME                                          READY   STATUS      RESTARTS
AGE
pod/ingress-nginx-admission-create-s5p7h      0/1     Completed   0
 105s
pod/ingress-nginx-admission-patch-qnjmv       0/1     Completed   0
 105s
pod/ingress-nginx-controller-6cc467dfd9-c2dfg 1/1     Running     0
 105s

NAME                                         TYPE        CLUSTER-IP
EXTERNAL-IP   PORT(S)                     AGE
service/ingress-nginx-controller             NodePort    10.109.163.145
10.0.0.12     80:30439/TCP,443:31912/TCP  105s
service/ingress-nginx-controller-admission   ClusterIP   10.96.223.121    <none>
       443/TCP                         105s
```

```
NAME                                       READY   UP-TO-DATE   AVAILABLE   AGE
deployment.apps/ingress-nginx-controller   1/1     1            1           105s

NAME                                                  DESIRED   CURRENT   READY
  AGE
replicaset.apps/ingress-nginx-controller-6cc467dfd9   1         1         1
  105s

NAME                                       COMPLETIONS   DURATION   AGE
job.batch/ingress-nginx-admission-create   1/1           8s         105s
job.batch/ingress-nginx-admission-patch    1/1           7s         105s
```

```
测试访问页面
]# curl 10.0.0.12:30439
<html>
<head><title>404 Not Found</title></head>
<body>
<center><h1>404 Not Found</h1></center>
<hr><center>nginx</center>
</body>
</html>
```

7.3 Ingress实践

定制资源清单文件

```
定制资源清单文件
apiVersion: networking.k8s.io/v1
kind: Ingress
metadata:
  name: superopsmsb-ingress-mulhost
  annotations:
    kubernetes.io/ingress.class: "nginx"
spec:
  rules:
  - host: nginx.sswang.com
    http:
      paths:
      - path: /
        pathType: Prefix
        backend:
          service:
            name: sswang-nginx-web
            port:
              number: 80
  - host: tomcat.sswang.com
    http:
      paths:
      - path: /
        pathType: Prefix
        backend:
          service:
            name: sswang-tomcat-web
            port:
              number: 8080
```

8 helm管理

8.1 helm简介

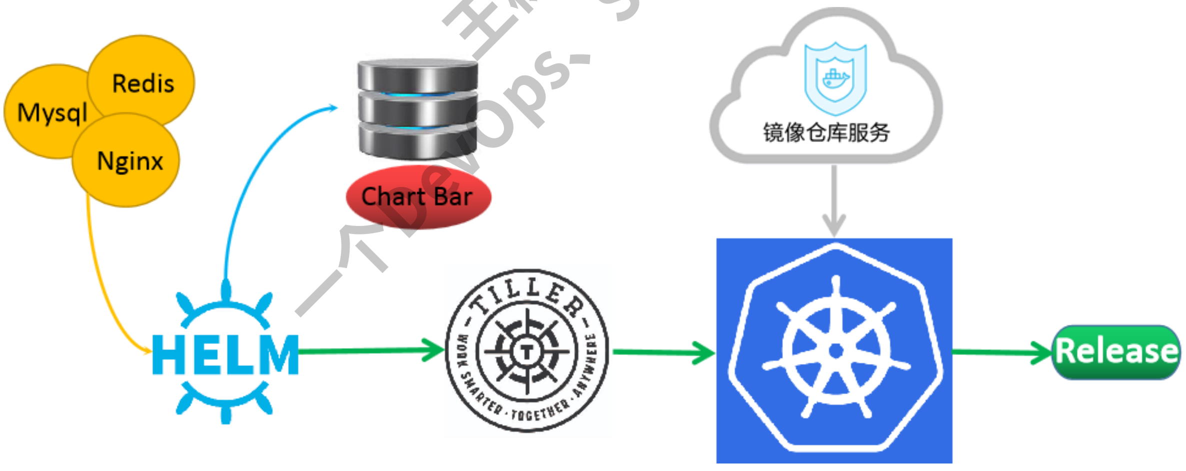
需求

```
	在kubernetes平台上，我们在部署各种各样的应用服务的时候，可以基于手工或者自动的方式对各种资源对象实现伸缩操作，尤其是对于有状态的应用，我们可以结合持久性存储机制实现更大场景的伸缩动作。但是，无论我们怎么操作各种资源对象，问题最多的就是各种基础配置、镜像等之类的依赖管理操作。在linux平台下，常见的包依赖的就是yum、apt等工具，在kubernetes平台下，同样有类似的解决依赖关系的工具 -- helm。
```

```
官方网址：https://v3.helm.sh/
官方地址：https://github.com/helm/helm
```

简介

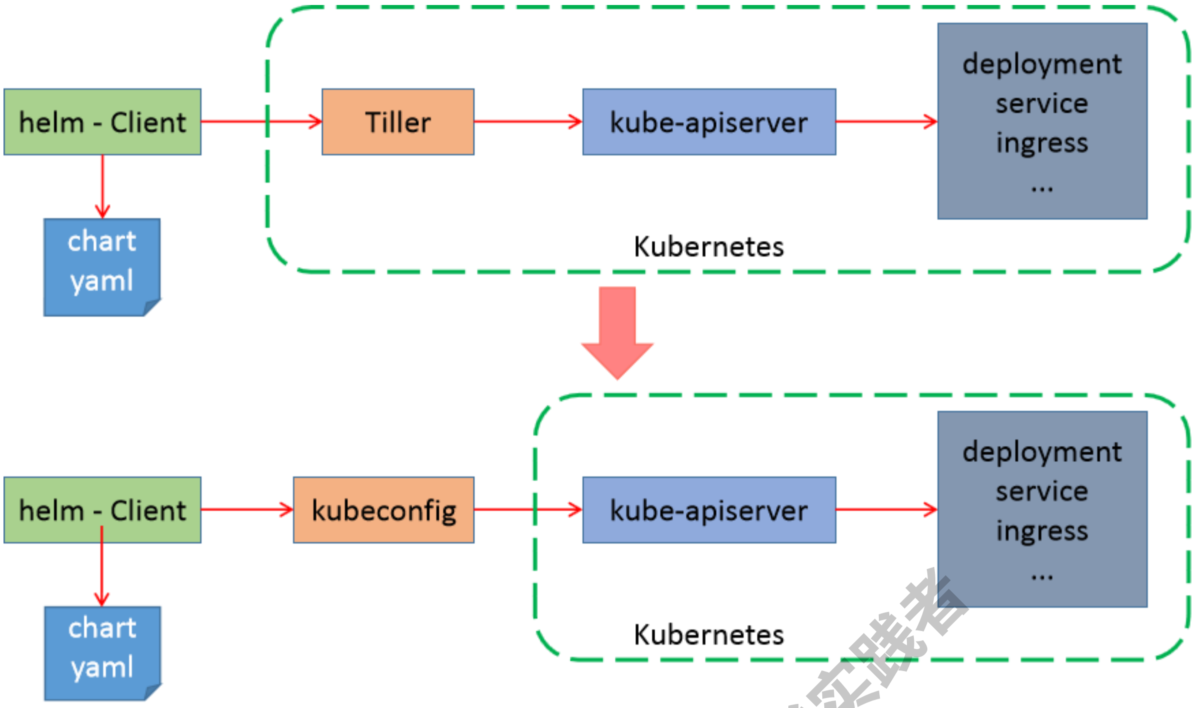
```
	helm的功能类似于yum 或 apt，提供应用部署时候所需要的各种配置、资源清单文件，他与yum之类工具不同的是，在k8s中helm是不提供镜像的，这些镜像文件需要由专门的镜像仓库来提供。

	例如：k8s平台上的nginx应用部署，对于该应用部署来说，主要需要三类内容：
		镜像：nginx镜像
		资源定义文件：Deployment、service、hpa等
		专用文件：配置文件、证书等
		helm管理的主要是：资源定义文件和专用文件。
```



```
基于helm来成功的部署一个应用服务，完整的工作流程如下：
1 部署一个稳定运行的k8s集群，在能管理k8s的主机上部署helm。
2 用户在客户端主机上，定制各种Chart资源和config资源，上传到专用的仓库(本地或者远程)
3 helm客户端向Tiller发出部署请求，如果本地有chart用本地的，否则从仓库获取
4 Tiller与k8s集群的api-server发送请求
5 api-server通过集群内部机制部署应用，需要依赖镜像的时候，从专门的镜像仓库获取。
6 基于helm部署好的应用实例，在k8s集群中，我们称之为release。
```

v3介绍

根据我们对 helm v2 版本的流程解析，我们发现，在客户端上部署tiller来维护 release相关的信息，有些太重量级了，所以在 helm v3 版本的时候，就剔除了专门的Tiller。在 Helm v3 中移除了 Tiller，版本相关的数据直接存储在了 Kubernetes 中.



8.2 helm部署

软件部署

```
下载软件
cd /data/softs
wget https://get.helm.sh/helm-v3.13.0-linux-amd64.tar.gz

配置环境
mkdir /data/server/helm/bin -p
tar xf helm-v3.13.0-linux-amd64.tar.gz
mv linux-amd64/helm /data/server/helm/bin/

环境变量
# cat /etc/profile.d/helm.sh
#!/bin/bash
# set helm env
export PATH=$PATH:/data/server/helm/bin

chmod +x /etc/profile.d/helm.sh
source /etc/profile.d/helm.sh

确认效果
# helm  version
version.BuildInfo{Version:"v3.13.0",
GitCommit:"1d11fcb5d3f3bf00dbe6fe31b8412839a96b3dc4", GitTreeState:"clean",
GoVersion:"go1.16.9"}
```

命令帮助

```
# helm --help
The Kubernetes package manager

Common actions for Helm:

- helm search:    search for charts
- helm pull:      download a chart to your local directory to view
- helm install:   upload the chart to Kubernetes
- helm list:      list releases of charts
```

8.3 helm实践

仓库管理

```
添加仓库
helm repo add az-stable http://mirror.azure.cn/kubernetes/charts/
helm repo add bitnami https://charts.bitnami.com/bitnami

查看仓库
# helm repo list
NAME            URL
az-stable       http://mirror.azure.cn/kubernetes/charts/
bitnami         https://charts.bitnami.com/bitnami

更新仓库属性信息
helm repo update

```

```
搜索chart信息
# helm search --help
...
Available Commands:
  hub         search for charts in the Artifact Hub or your own hub instance
  repo        search repositories for a keyword in charts
  结果显示：
    helm 有两种搜索的源地址，官方的在 Artifact，幸运的是，无法访问。

从自定义仓库中获取源信息
helm search repo redis
```

```
查看chart的所有信息
helm show all bitnami/redis
```

redis实践

```
安装chart
helm install my_helm bitnami/redis

删除应用
helm uninstall my-helm

更新应用
helm install my-helm bitnami/redis --set master.persistence.enabled=false --set
replica.persistence.enabled=false

查看效果
helm list
kubectl get pod
```

简单实践

```
查看基本操作的信息
helm status my-helm

获取具备读写权限的主机域名
    redis主角色主机:  my-helm-redis-master.default.svc.cluster.local
    redis从角色主机:  my-helm-redis-replicas.default.svc.cluster.local

获取连接密码
# export REDIS_PASSWORD=$(kubectl get secret --namespace default my-helm-redis -o
jsonpath="{.data.redis-password}" | base64 --decode)
# echo $REDIS_PASSWORD
ID6KzPAZc1

创建客户端
# kubectl run --namespace default redis-client --restart='Never'  --env
REDIS_PASSWORD=$REDIS_PASSWORD  --image docker.io/bitnami/redis:6.2.6-debian-10-
r0 --command -- sleep infinity

连接redis主角色
$ redis-cli -h my-helm-redis-master.default.svc.cluster.local -a ID6KzPAZc1

redis操作
my-helm-redis-master.default.svc.cluster.local:6379> set a 1
OK
my-helm-redis-master.default.svc.cluster.local:6379> set b 2
OK
my-helm-redis-master.default.svc.cluster.local:6379> keys *
1) "a"
2) "b"
my-helm-redis-master.default.svc.cluster.local:6379> get a
"1"
```