法律声明

- 本课件包括：演示文稿，示例，代码，题库，视频和声音等，讲师及小象学院拥有完全知识产权的权利；只限于善意学习者在本课程使用，不得在课程范围外向任何第三方散播。任何其他人或机构不得盗版、复制、仿造其中的创意，我们将保留一切通过法律手段追究违反者的权利。

- 课程详情请咨询
  - 微信公众号：小象
  - 新浪微博：ChinaHadoop

Kubernetes存储详解

目录

1.Volume Demo

```
apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  name: test-pd
spec:
  containers:
  - image: k8s.gcr.io/test-webserver
    name: test-container
    volumeMounts:
    - mountPath: /cache
      name: cache-volume
volumes:
  - name: cache-volume
    emptyDir: {}
```

1. Volume -> volumeMounts对应
2. 通过名称对应
3. 1：n对应，在多个容器里面同时挂载

1.Volume

- 用于持久化存储
- >=Pod的生命周期
- 支持多种类型
- Pod使用的原始入口

1.Volume类型

卷类型	说明	分类
awsElasticBlockStore	亚马逊块存储	云盘
azureDisk	微软azure DataDisk，单机挂载	云盘
azureFile	微软azure File，可多机挂载	云盘
cephfs	红帽推出的软件分布式存储	分布式存储
csi	建立一个行业标准接口的规范	接口
downwardAPI	从Pod元数据生成文件	k8s元数据
emptyDir	空白目录，在node上开辟的临时空间	本地盘
fc (fibre channel)	光纤通道	远程存储
flocker	第三方平台，已倒闭	平台
gcePersistentDisk	谷歌远程盘，一写多读	云盘
gitRepo	Git仓库远程下载，无认证能力	版本控制
glusterfs	另一种红帽推出的软分布式存储	分布式存储

1.Volume类型

卷类型	说明	分类
hostPath	本机node节点路径，长期保存	本地盘
iscsi	iSCSI（SCSI over IP）卷	远程存储
local	将本地盘划为PV，Pod自动调度过来	本地盘
nfs	NFS远程存储	远程存储
persistentVolumeClaim	按需创建远程盘	接口
projected	把secret，downwardAPI，configMap放同个目录下	k8s元数据
portworxVolume	部署在k8s上的分布式存储，不成熟	分布式存储
quobyte	一种小众的云存储方案	远程存储
rbd	Ceph’s RADOS Block Devices，块设备	分布式存储
scaleIO	EMC的存储方案	远程存储
secret	K8s的secret对象	k8s元数据
storageos	容器存储方案	分布式存储
vsphereVolume	Vmware存储卷	云盘

2. ConfigMap - k8s的应用配置解决方案

```
kind: ConfigMap
apiVersion: v1
metadata:
  creationTimestamp: 2016-02-18T19:14:38Z
  name: example-config
  namespace: default
data:
  example.property.1: hello
  example.property.2: world
  example.property.file: |-
    property.1=value-1
    property.2=value-2
    property.3=value-3
```

- Key Value类型的配置数据
- 实际存储在etcd里面
- 可被多个Pod共享使用
- 可手工、文件、目录式创建

2. ConfigMap的使用

- 环境变量
- 命令行参数
- Volume挂载（可热更新）

问题：如何实现端到端实现应用的配置热更新？

《configMap参考文档》

3. Secret – k8s的密码存储解决方案

```
apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: mysecret
type: Opaque
data:
  password: MWYyZDFlMmU2N2Rm
  username: YWRtaW4=
```

3. Secret 分类

分类	说明
kubernetes.io/service-account-token	用来访问Kubernetes API，由Kubernetes自动创建，并且会自动挂载到Pod的/run/secrets/kubernetes.io/serviceaccount目录中
Opaque	base64编码格式的Secret，用来存储密码、密钥等；
kubernetes.io/dockerconfigjson	用来存储私有docker registry的认证信息，镜像下载用

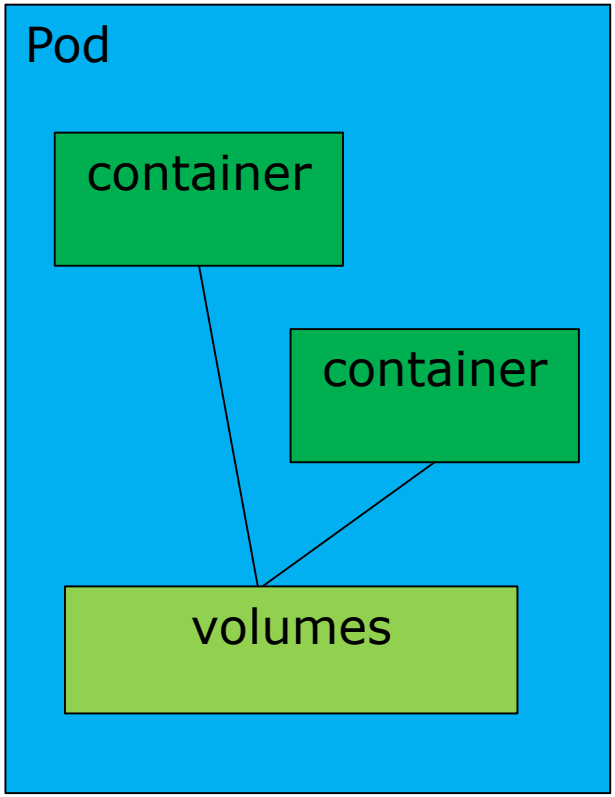
3. Secret的使用

- 环境变量
- Volume挂载（可热更新）

《Secret参考文档》

4.PV/PVC

```
apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  name: test-ebs
spec:
  containers:
  - image: k8s.gcr.io/test-webserver
    name: test-container
    volumeMounts:
    - mountPath: /test-ebs
      name: test-volume
  volumes:
  - name: test-volume
    # This AWS EBS volume must already exist.
    awsElasticBlockStore:
      volumeID: <volume-id>
      fsType: ext4
```



4.PV/PVC

1.创PV

```
apiVersion: v1
kind: PersistentVolume
metadata:
  name: task-pv-volume
  labels:
    type: local
spec:
  storageClassName: manual
  capacity:
    storage: 10Gi
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  hostPath:
    path: "/mnt/data"
```

2.创PVC

```
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: task-pv-claim
spec:
  storageClassName: manual
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 3Gi
```

4.PV/PVC

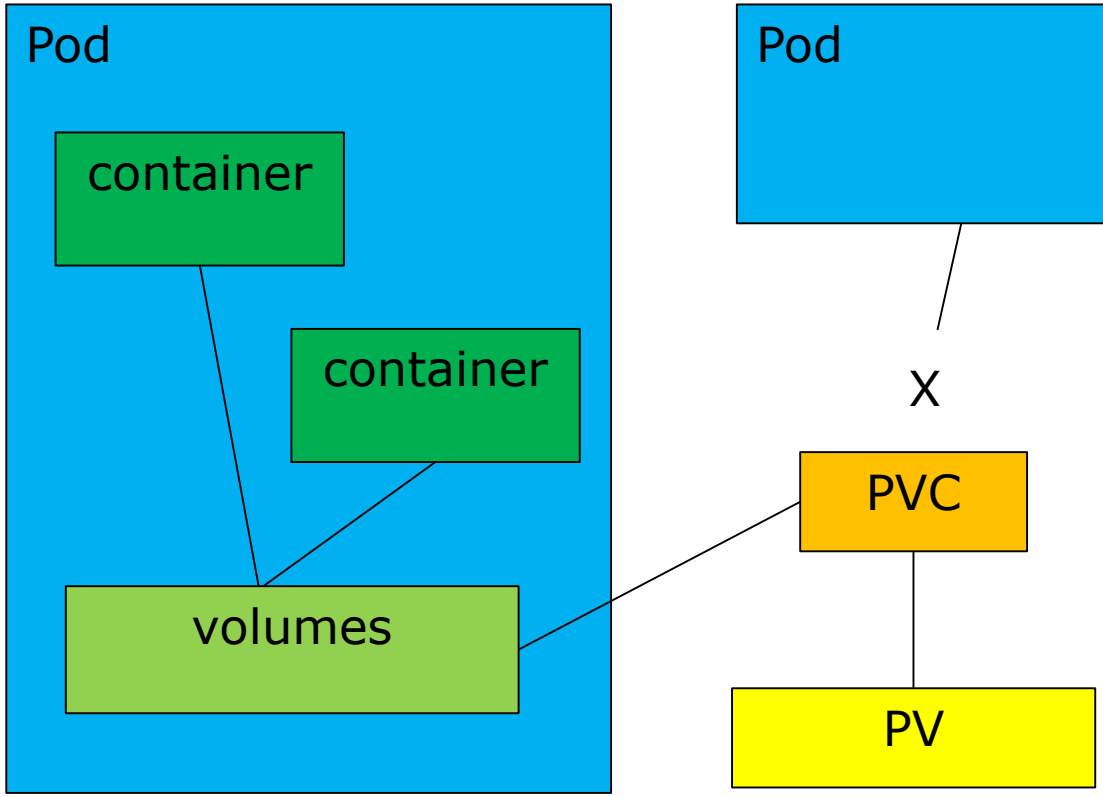
3.在Pod里面用PVC

```
kind: Pod
apiVersion: v1
metadata:
  name: task-pv-pod
spec:
  volumes:
    - name: task-pv-storage
      persistentVolumeClaim:
       claimName: task-pv-claim
  containers:
    - name: task-pv-container
      image: nginx
      ports:
        - containerPort: 80
          name: "http-server"
      volumeMounts:
        - mountPath:
"/usr/share/nginx/html"
          name: task-pv-storage
```

```
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: task-pv-claim
spec:
  storageClassName: manual
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 3Gi
```

《参考文档》

4.PV/PVC



- PVC:PV = 1:1
- 通过storageClass/标签匹配

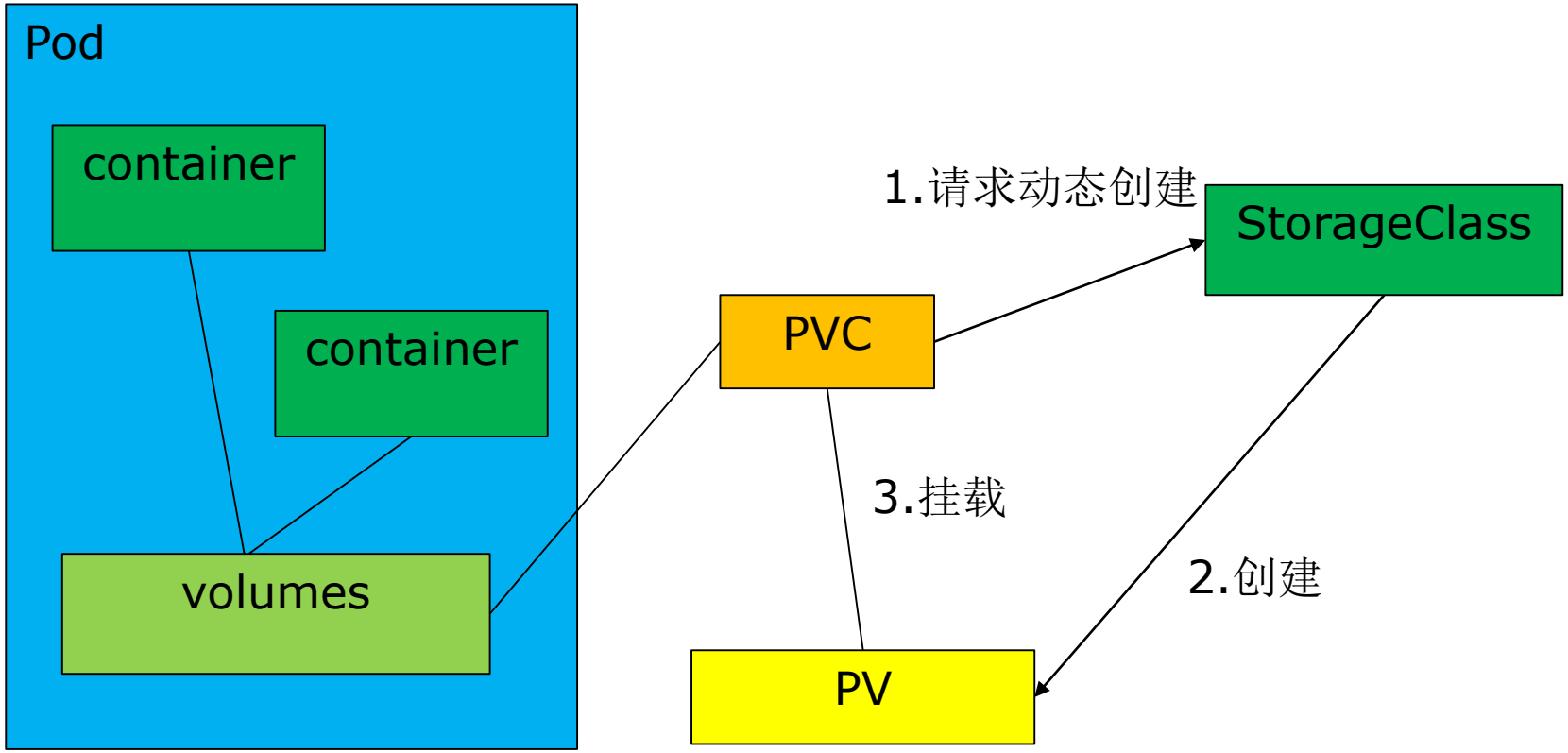
```
selector:
  matchLabels:
    release: "stable"
  matchExpressions:
    - {key: environment,
operator: In, values: [dev]}
```

4.PV/PVC/StorageClass

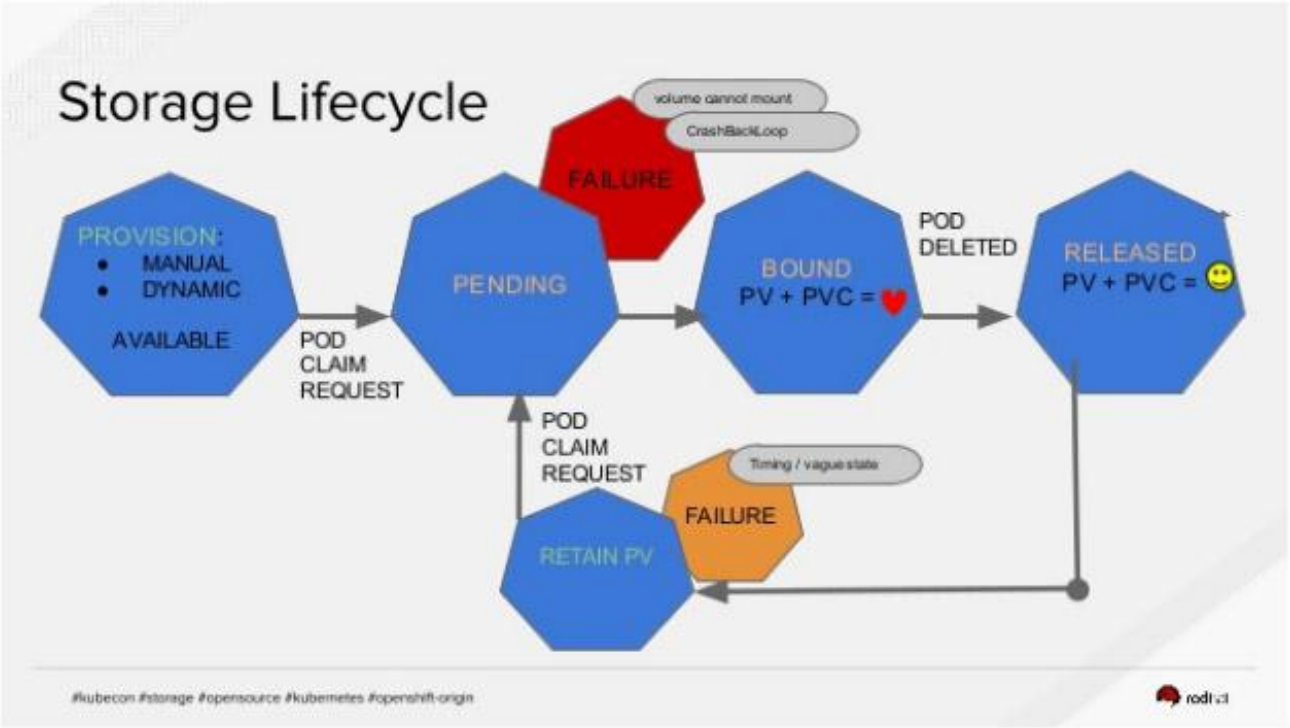
```
kind: StorageClass
apiVersion: storage.k8s.io/v1
metadata:
  name: standard
provisioner: kubernetes.io/aws-ebs
parameters:
  type: gp2
reclaimPolicy: Retain
mountOptions:
  - debug
```

当PVC找不到PV时.....
动态创建

4.PV/PVC/StorageClass



4.PV/PVC的生命周期



1. Provisioning，即PV的创建，可以直接创建PV（静态方式），也可以使用StorageClass动态创建
2. Binding，将PV分配给PVC
3. Using，Pod通过PVC使用该Volume
4. Releasing，Pod释放Volume并删除PVC
5. Reclaiming，回收PV，可以保留PV以便下次使用，也可以直接从云存储中删除

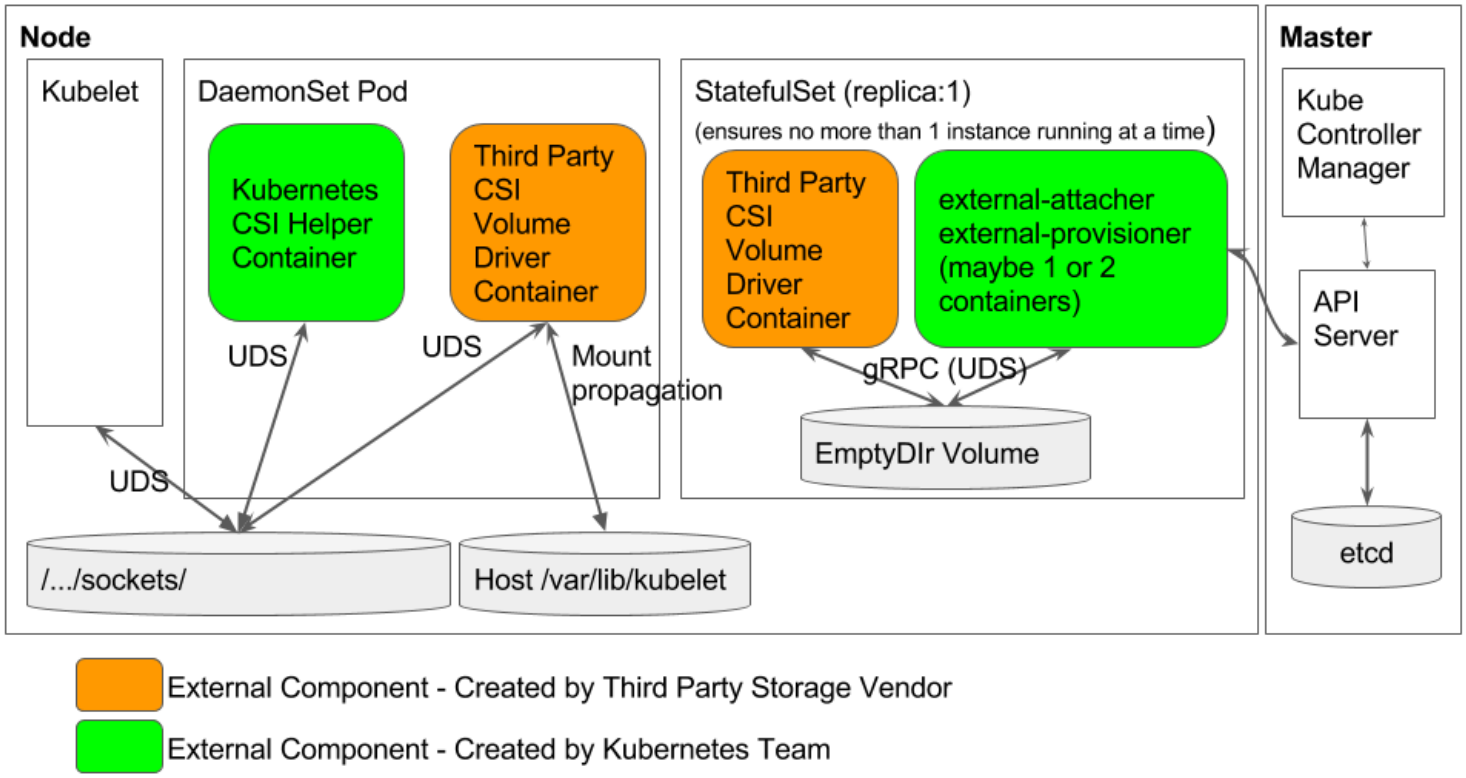
4.StatefulSet中的PVC

```
apiVersion: apps/v1beta1
kind: StatefulSet
metadata:
  name: web
spec:
  serviceName: "nginx"
  replicas: 2
spec:
      containers:
      ……
volumeClaimTemplates:
  - metadata:
      name: www
      annotations:
        volume.alpha.kubernetes.io/storage-class: anything
    spec:
      accessModes: [ "ReadWriteOnce" ]
      resources:
        requests:
          storage: 1Gi
```

- PVC在StatefulSet中补刀
- 完成有状态应用的存储动态化
- 无论Pod怎么飘，存储保持不变

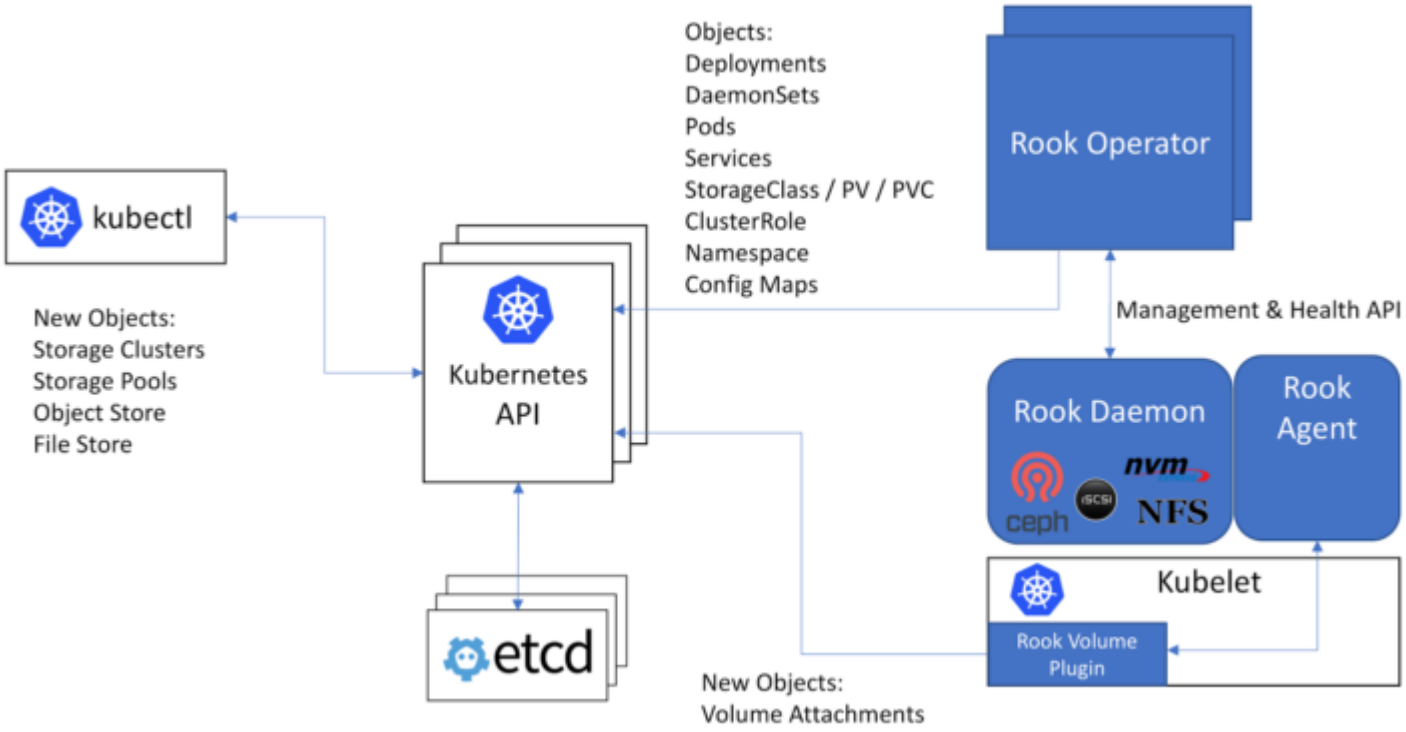
```
# 根据volumeClaimTemplates自动创建PVC（在GCE中会自动创建kubernetes.io/gce-pd类型的volume）
$ kubectl get pvc
NAME        STATUS    VOLUME                                     CAPACITY   ACCESSMODES   AGE
www-web-0   Bound     pvc-d064a004-d8d4-11e6-b521-42010a800002   1Gi        RWO           16s
www-web-1   Bound     pvc-d06a3946-d8d4-11e6-b521-42010a800002   1Gi        RWO           16s
```

5. 扩展阅读 - CSI



- [CSI Volume Plugins in Kubernetes Design Doc]
- [Kubernetes 1.9 容器存储接口（CSI）Alpha 版本全解析]

5. 扩展阅读 - Rook



- **CNCF首个云原生存储项目——ROOK**
- **rook@github**

作业

联系我们

小象学院：互联网新技术在线教育领航者

- 微信公众号：大数据分析挖掘
- 新浪微博：ChinaHadoop