原 k8s集群service管理

2018年04月25日 15:52:59 lyzkks 阅读数：494 更多

集群service管理包括：

- 网络代理模式
- 服务代理
- 服务发现
- 发布服务

概述

Service 是对一组提供相同功能的 Pods 的抽象，并为它们提供一个统一的入口。

借助 Service，应用可以方便的实现服务发现与负载均衡，并实现应用的零宕机升级。

Service 通过标签来选取服务后端，一般配合 Replication Controller 或者 Deployment 来保证后端容器的正常运行。这些匹配标签的 Pod IP 和端口列表组成 endpoints，由 kube-proxy 负责将服务 IP 负载均衡到这些 endpoints 上。

Service 有四种类型：

- ClusterIP：默认类型，自动分配一个仅 cluster 内部可以访问的虚拟 IP
- NodePort：在 ClusterIP 基础上为 Service 在每台机器上绑定一个端口，这样就可以通过 NodeIP:NodePort 来访问该服务。如果 kube-proxy 设置了 –nodeport-addresses=10.240.0.0/16（v1.10 支持），那么仅该 NodePort 仅对设置在范围内的 IP 有效。
- LoadBalancer：在 NodePort 的基础上，借助 cloud provider 创建一个外部的负载均衡器，并将请求转发到 :NodePort
- ExternalName：将服务通过 DNS CNAME 记录方式转发到指定的域名（通过 spec.externlName 设定）。需要 kube-dns 版本在 1.7 以上。

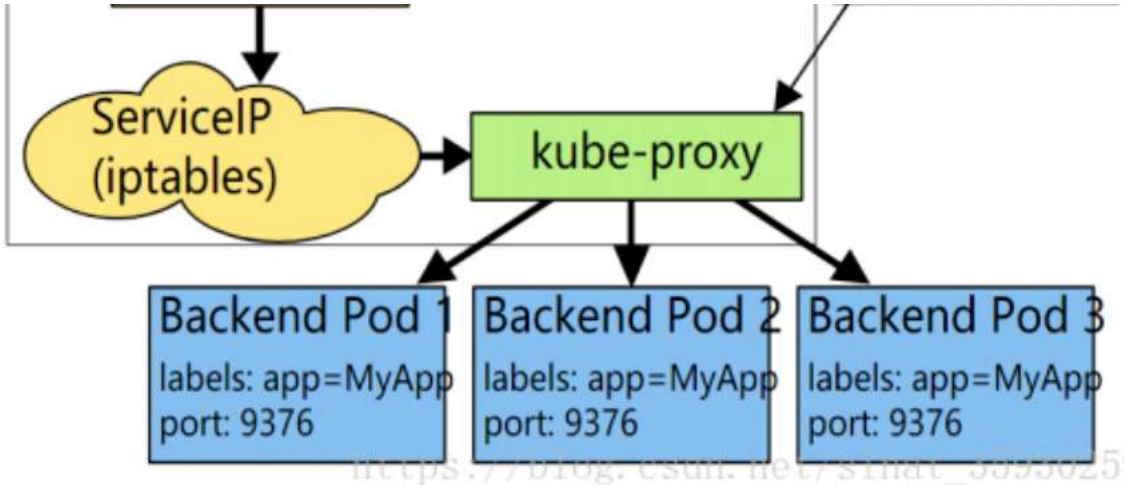
另外，也可以将已有的服务以 Service 的形式加入到 Kubernetes 集群中来，只需要在创建 Service 的时候不指定 Label selector，而是在 Service 创建好后手动为其添加 endpoint。

网络代理模式

拥有三种代理模式：userspace、iptables和ipvs。

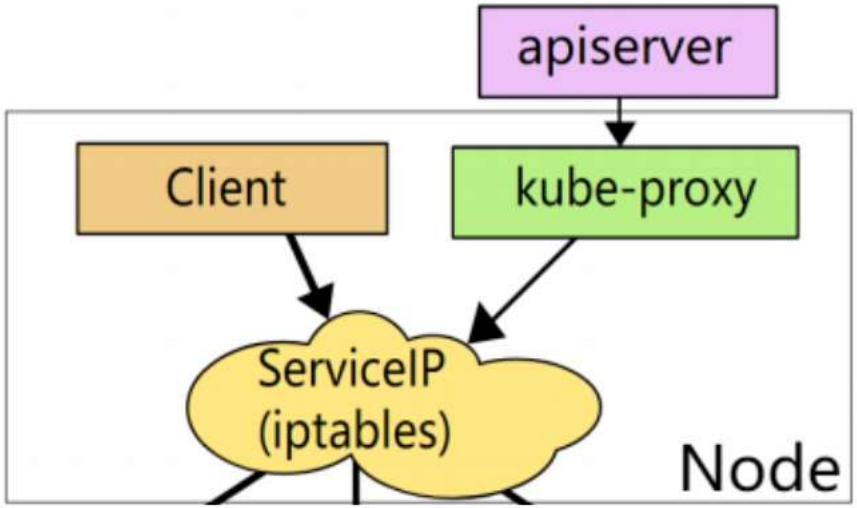
> 现在默认使用iptables，在1.8版本之后增加了ipvs功能。

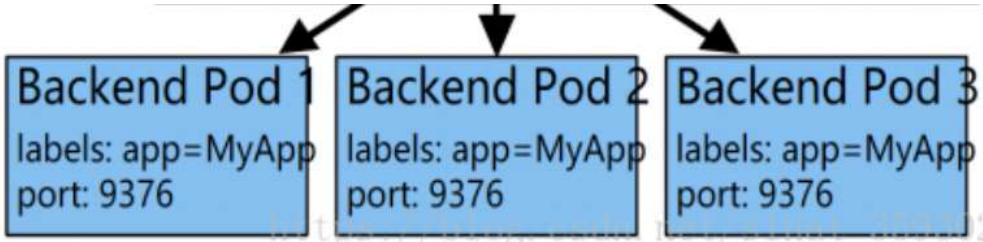
早期代理的方式



client先请求serviceip，经由iptables转发到kube-proxy上之后再转发到pod上去。这种方式效率比较低。

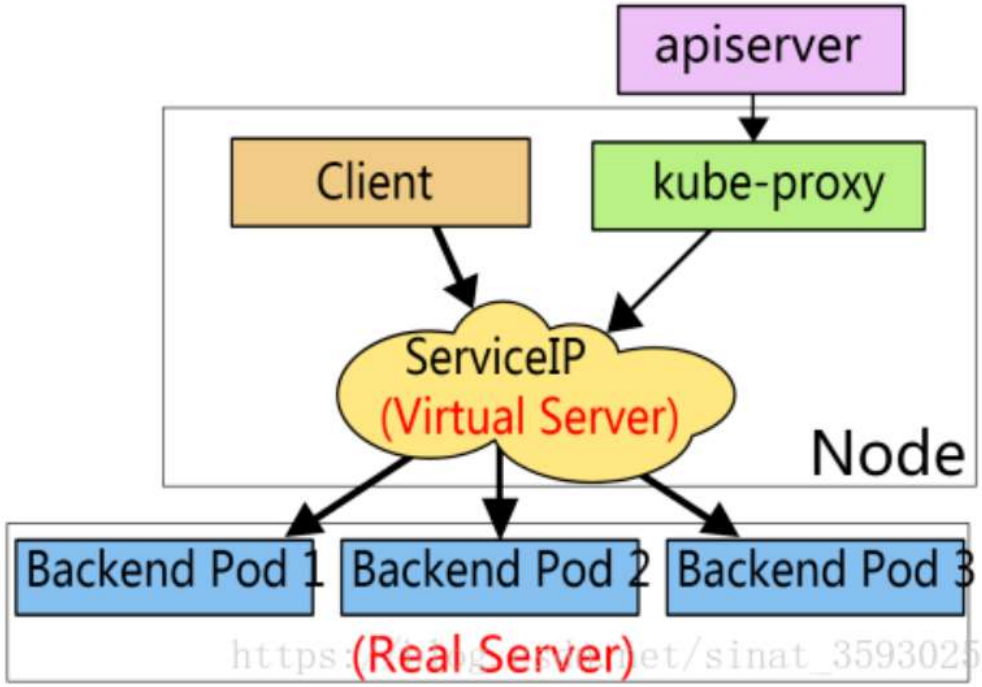
当前iptables代理方式





client请求serviceip后会直接转发到pod上。这种模式性能会高很多。kube-proxy就会负责将pod地址生成在node节点iptables规则中。

ipvs代理方式



这种方式是通过内核模块ipvs实现转发，这种效率更高。

服务代理

创建yaml配置文件

创建一个`service.yaml`文件：

```yaml
apiVersion: v1
kind: Service
metadata:
  name: my-service
spec:
  selector:
    app: MyApp
  ports:
  - name: http
    protocol: TCP
    port: 80
    targetPort: 80
  - name: https
    protocol: TCP
    port: 443
    targetPort: 443
```

在**selector**字段中指定了为哪一个标签的app进行负载均衡。**ports**字段指定了暴露的端口，每一个**-name**指定一组端口，**targetPort**为目标容器的端口。

创建service

```
kubectl create -f service.yaml
```

查看service

然后通过命令`kubectl get svc`查看创建的service

```
[root@k8s-master yaml]# kubectl get svc
NAME            TYPE        CLUSTER-IP      EXTERNAL-IP   PORT(S)          AGE
kubernetes      ClusterIP   10.10.10.1      <none>        443/TCP          10d
my-service      ClusterIP   10.10.10.197    <none>        80/TCP,443/TCP   36s
nginx-service   ClusterIP   10.10.10.36     <none>        89/TCP           19h
```


通过命令`kubectl get endpoints my-service`查看创建的service当后端代理的pod的ip

```
[root@k8s-master yaml]# kubectl get endpoints my-service
NAME         ENDPOINTS   AGE
my-service   <none>      6m
```


> 并没有给它分配pod所以代理的ip为空。

配置service代理pod

首先查看了一下当前有哪些pod：

```
[root@k8s-master yaml]# kubectl get pod --show-labels
NAME                                READY     STATUS    RESTARTS   AGE       LABELS
nginx-deployment-58d6d6ccb8-f5fr6   1/1       Running   0          21h       app=nginx,pod-template-hash=1482827764
nginx-deployment-58d6d6ccb8-m6psx   1/1       Running   0          21h       app=nginx,pod-template-hash=1482827764
nginx-deployment-58d6d6ccb8-pd5wr   1/1       Running   0          21h       app=nginx,pod-template-hash=1482827764
nginx-pod                           1/1       Running   1          1h        app=nginx
nginx-pod2                          1/1       Running   0          3h        app=nginx
```


> 现在想让刚创建的service代理nginx-pod

修改 `service.yaml` 文件中 `app:MyApp` 为 `app:nginx`，这样就可以匹配到标签为app=nginx的pod了。

然后重新生效这个service：

```
1  kubectl replace -f service.yaml --force
```

```
[root@k8s-master yaml]# kubectl get ep
NAME            ENDPOINTS                                                  AGE
kubernetes      10.10.99.225:6443                                          10d
my-service      172.17.50.3:80,172.17.50.4:80,172.17.98.2:80 + 7 more...   12m
nginx-service   172.17.50.3:80,172.17.50.4:80,172.17.98.2:80 + 2 more...   20h
```


pod已经连接上了。

通过clusterip访问pod

首先查看下service的clusterip：

```
[root@k8s-master yaml]# kubectl get svc
NAME            TYPE        CLUSTER-IP     EXTERNAL-IP   PORT(S)          AGE
kubernetes      ClusterIP   10.10.10.1     <none>        443/TCP          10d
my-service      ClusterIP   10.10.10.55    <none>        80/TCP,443/TCP   13m
nginx-service   ClusterIP   10.10.10.36    <none>        89/TCP           20h
```


然后在节点上可以通过这个ip和端口的方式访问pod上的应用：

```
[root@k8s-node01 ~]# curl 10.10.10.55:80
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<title>Welcome to nginx!</title>
<style>
    body {
        width: 35em;
        margin: 0 auto;
        font-family: Tahoma, Verdana, Arial, sans-serif;
    }
</style>
</head>
<body>
<h1>Welcome to nginx!</h1>
<p>If you see this page, the nginx web server is successfully installed
working. Further configuration is required.</p>

<p>For online documentation and support please refer to
```

```
<a href="http://nginx.org/">nginx.org</a>.<br/>
Commercial support is available at
<a href="http://nginx.com/">nginx.com</a>.</p>

<p><em>Thank you for using nginx.</em></p>
</body>
</html>
```


service服务发现

服务发现支持Service环境变量和DNS两种模式

环境变量

当一个pod运行到node，kubelet会为每个容器添加一组环境变量，Pod容器中程序就可以使用这些环境变量发现Service。

环境变量名格式如下：

```
{SVCNAME}_SERVICE_HOST
{SVCNAME}_SERVICE_PORT
```

> 其中服务名和端口名转为大写，连字符转换为下划线。查看方法是进入pod中输入 `env` 查看环境变量，在程序中调用这个变量就可以访问这个组件。

限制：

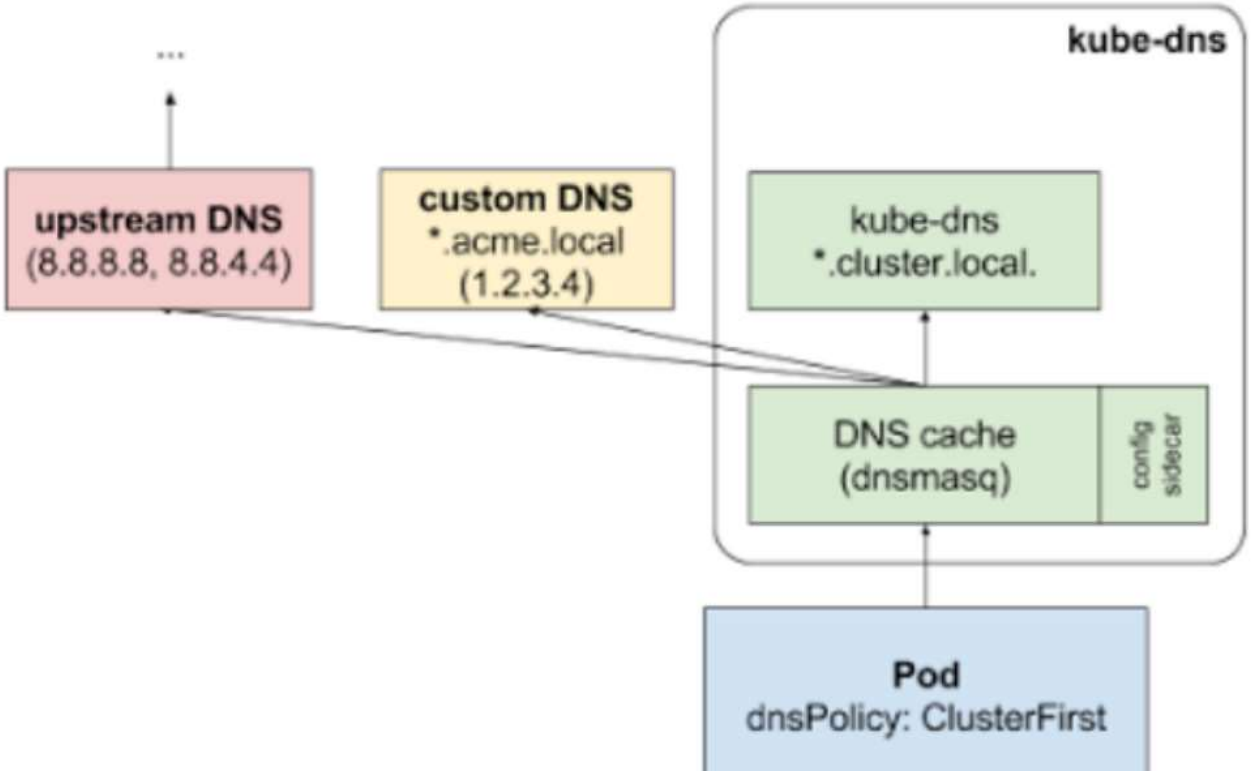
1）Pod和Service的创建顺序是有要求的，Service必须在Pod创建之前被创建，否则环境变量不会设置到Pod中。

2）Pod只能获取同Namespace中的Service环境变量。

DNS

DNS服务监视Kubernetes API，为每一个Service创建DNS记录用于域名解析。这样Pod中就可以通过DNS域名获取Service的访问地址。

工作原理



kube-dns用于记录集群svc的域名解析相关记录，dnsmasq主要用于dns缓存。

配置kube-dns

通过`kube-dns.yaml`配置kube-dns:

```
apiVersion: v1
kind: Service
metadata:
  name: kube-dns
  namespace: kube-system
  labels:
    k8s-app: kube-dns
    kubernetes.io/cluster-service: "true"
    addonmanager.kubernetes.io/mode: Reconcile
    kubernetes.io/name: "KubeDNS"
spec:
  selector:
    k8s-app: kube-dns
  clusterIP: 10.10.10.2
  ports:
  - name: dns
    port: 53
    protocol: UDP
  - name: dns-tcp
```

```
    port: 53
    protocol: TCP
---
apiVersion: v1
kind: ServiceAccount
metadata:
  name: kube-dns
  namespace: kube-system
  labels:
    kubernetes.io/cluster-service: "true"
    addonmanager.kubernetes.io/mode: Reconcile
---
apiVersion: v1
kind: ConfigMap
metadata:
  name: kube-dns
  namespace: kube-system
  labels:
    addonmanager.kubernetes.io/mode: EnsureExists
---
apiVersion: extensions/v1beta1
kind: Deployment
metadata:
  name: kube-dns
  namespace: kube-system
  labels:
    k8s-app: kube-dns
    kubernetes.io/cluster-service: "true"
    addonmanager.kubernetes.io/mode: Reconcile
spec:
```

```
  # replicas: not specified here:
  # 1. In order to make Addon Manager do not reconcile this replicas paramet
  # 2. Default is 1.
  # 3. Will be tuned in real time if DNS horizontal auto-scaling is turned o
  strategy:
    rollingUpdate:
      maxSurge: 10%
      maxUnavailable: 0
  selector:
    matchLabels:
      k8s-app: kube-dns
  template:
    metadata:
      labels:
        k8s-app: kube-dns
      annotations:
        scheduler.alpha.kubernetes.io/critical-pod: ''
    spec:
      tolerations:
      - key: "CriticalAddonsOnly"
        operator: "Exists"
      volumes:
      - name: kube-dns-config
        configMap:
          name: kube-dns
          optional: true
      containers:
      - name: kubedns
        image: registry.cn-hangzhou.aliyuncs.com/google_containers/k8s-dns-k
        resources:
          # TODO: Set memory limits when we've profiled the container for la
```

```
          # clusters, then set request = limit to keep this container in
          # guaranteed class. Currently, this container falls into the
          # "burstable" category so the kubelet doesn't backoff from restart
          limits:
            memory: 170Mi
          requests:
            cpu: 100m
            memory: 70Mi
        livenessProbe:
          httpGet:
            path: /healthcheck/kubedns
            port: 10054
            scheme: HTTP
          initialDelaySeconds: 60
          timeoutSeconds: 5
          successThreshold: 1
          failureThreshold: 5
        readinessProbe:
          httpGet:
            path: /readiness
            port: 8081
            scheme: HTTP
          # we poll on pod startup for the Kubernetes master service and
          # only setup the /readiness HTTP server once that's available.
          initialDelaySeconds: 3
          timeoutSeconds: 5
        args:
        - --domain=cluster.local
        - --dns-port=10053
        - --config-dir=/kube-dns-config
        - --v=2
```

```
        env:
        - name: PROMETHEUS_PORT
          value: "10055"
        ports:
        - containerPort: 10053
          name: dns-local
          protocol: UDP
        - containerPort: 10053
          name: dns-tcp-local
          protocol: TCP
        - containerPort: 10055
          name: metrics
          protocol: TCP
        volumeMounts:
        - name: kube-dns-config
          mountPath: /kube-dns-config
      - name: dnsmasq
        image: registry.cn-hangzhou.aliyuncs.com/google_containers/k8s-dns-d
        livenessProbe:
          httpGet:
            path: /healthcheck/dnsmasq
            port: 10054
            scheme: HTTP
          initialDelaySeconds: 60
          timeoutSeconds: 5
          successThreshold: 1
          failureThreshold: 5
        args:
        - -v=2
        - -logtostderr
```

```
        - -configDir=/etc/k8s/dns/dnsmasq-nanny
        - -restartDnsmasq=true
        - --
        - -k
        - --cache-size=1000
        - --no-negcache
        - --log-facility=-
        - --server=/cluster.local/127.0.0.1#10053
        - --server=/in-addr.arpa/127.0.0.1#10053
        - --server=/ip6.arpa/127.0.0.1#10053
        ports:
        - containerPort: 53
          name: dns
          protocol: UDP
        - containerPort: 53
          name: dns-tcp
          protocol: TCP
        # see: https://github.com/kubernetes/kubernetes/issues/29055 for det
        resources:
          requests:
            cpu: 150m
            memory: 20Mi
        volumeMounts:
        - name: kube-dns-config
          mountPath: /etc/k8s/dns/dnsmasq-nanny
      - name: sidecar
        image: registry.cn-hangzhou.aliyuncs.com/google_containers/k8s-dns-s
        livenessProbe:
          httpGet:
            path: /metrics
            port: 10054
```

```
            scheme: HTTP
          initialDelaySeconds: 60
          timeoutSeconds: 5
          successThreshold: 1
          failureThreshold: 5
        args:
        - --v=2
        - --logtostderr
        - --probe=kubedns,127.0.0.1:10053,kubernetes.default.svc.cluster.loc
        - --probe=dnsmasq,127.0.0.1:53,kubernetes.default.svc.cluster.local,
        ports:
        - containerPort: 10054
          name: metrics
          protocol: TCP
        resources:
          requests:
            memory: 20Mi
            cpu: 10m
      dnsPolicy: Default  # Don't use cluster DNS.
      serviceAccountName: kube-dns
```

> yaml文件中为kube-dns指定了一个固定的ip，所以需要注意修改node节点kubelet配置的kube-dns是否为这个ip（我之前配置的不是，所以要修改）

通过下面的命令创建kube-dns服务：

```
kubectl create -f kube-dns.yaml
```

```
[root@k8s-master yaml]# kubectl get all -n kube-system
NAME              DESIRED   CURRENT   UP-TO-DATE   AVAILABLE   AGE
deploy/kube-dns   1         1         1            1           52s

NAME                    DESIRED   CURRENT   READY     AGE
rs/kube-dns-9d8b5fb76   1         1         1         52s

NAME              DESIRED   CURRENT   UP-TO-DATE   AVAILABLE   AGE
deploy/kube-dns   1         1         1            1           52s

NAME                    DESIRED   CURRENT   READY     AGE
rs/kube-dns-9d8b5fb76   1         1         1         52s

NAME                          READY     STATUS    RESTARTS   AGE
po/kube-dns-9d8b5fb76-94ch5   3/3       Running   0          52s

NAME           TYPE        CLUSTER-IP   EXTERNAL-IP   PORT(S)         AGE
svc/kube-dns   ClusterIP   10.10.10.2   <none>        53/UDP,53/TCP   52s
[root@k8s-master yaml]# kubectl get all -n kube-system
NAME              DESIRED   CURRENT   UP-TO-DATE   AVAILABLE   AGE
deploy/kube-dns   1         1         1            1           2m

NAME                    DESIRED   CURRENT   READY     AGE
rs/kube-dns-9d8b5fb76   1         1         1         2m

NAME              DESIRED   CURRENT   UP-TO-DATE   AVAILABLE   AGE
deploy/kube-dns   1         1         1            1           2m

NAME                    DESIRED   CURRENT   READY     AGE
rs/kube-dns-9d8b5fb76   1         1         1         2m

NAME                          READY     STATUS    RESTARTS   AGE
po/kube-dns-9d8b5fb76-94ch5   3/3       Running   0          2m
```

```
NAME           TYPE        CLUSTER-IP    EXTERNAL-IP   PORT(S)         AGE
svc/kube-dns   ClusterIP   10.10.10.2    <none>        53/UDP,53/TCP   2m
```


修改node节点kubelet配置，将**–cluster-dns=**这一项的参数指定为yaml文件中为kube-dns指定的ip地址（这里我的是10.10.10.2），并重启kubelet。

问题记录

这里在部署的时候出现了这样的一个报错：

```
k8s.io/dns/pkg/dns/dns.go:150: Failed to list *v1.Service: Get https://10.10
```

这个错误产生的原因是因为server证书的host中没有加入10.10.10.1这个ip，加入后重新生成server证书并分发，重启相关服务后构建kube-dns成功。

测试kube-dns

首先创建一个busybox用于测试：

```
apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  name: busybox
  namespace: default
spec:
  containers:
  - image: busybox
```

```
    command:
      - sleep
      - "3600"
    imagePullPolicy: IfNotPresent
    name: busybox
  restartPolicy: Always
```

创建：

```
kubectl create -f busybox.yaml
```

执行命令看能否解析到dns的ip：

```
kubectl exec -it busybox -- nslookup kubernetes.default
```

```
[root@k8s-master yaml]#  kubectl exec -it busybox -- nslookup kubernetes.default
Server:    10.10.10.2
Address 1: 10.10.10.2 kube-dns.kube-system.svc.cluster.local

Name:      kubernetes.default
Address 1: 10.10.10.1 kubernetes.default.svc.cluster.local
```


同样的，对于其他的服务，也是可以解析的，只要在svc名字后边加上default即可：

```
NAME                TYPE        CLUSTER-IP      EXTERNAL-IP   PORT(S)          AGE
svc/kubernetes      ClusterIP   10.10.10.1      <none>        443/TCP          15d
svc/my-service      ClusterIP   10.10.10.111    <none>        80/TCP,443/TCP   5d
svc/nginx-service   ClusterIP   10.10.10.36     <none>        89/TCP           6d
```

```
[root@k8s-master yaml]# kubectl exec -it busybox -- nslookup my-service.default
Server:    10.10.10.2
Address 1: 10.10.10.2 kube-dns.kube-system.svc.cluster.local

Name:      my-service.default
Address 1: 10.10.10.111 my-service.default.svc.cluster.local
[root@k8s-master yaml]# kubectl exec -it busybox -- nslookup nginx-service.default
Server:    10.10.10.2
Address 1: 10.10.10.2 kube-dns.kube-system.svc.cluster.local

Name:      nginx-service.default
Address 1: 10.10.10.36 nginx-service.default.svc.cluster.local
[root@k8s-master yaml]#
```


> 这样在后续程序中主需要通过svc名称访问程序即可，而不用在程序中写死ip，比较灵活。

集群应用发布

服务类型

ClusterIP：
分配一个内部集群IP地址，只能在集群内部访问（同Namespace内的Pod），默认ServiceType。

NodePort：
分配一个内部集群IP地址，并在每个节点上启用一个端口来暴露服务，可以在集群外部访问。
访问地址：`<NodeIP>:<NodePort>`

LoadBalancer：
分配一个内部集群IP地址，并在每个节点上启用一个端口来暴露服务。

除此之外，Kubernetes会请求底层云平台上的负载均衡器，将每个Node（[NodeIP]:[NodePort]）作为后端添加进去。