Kubernetes 练习

一、 概述

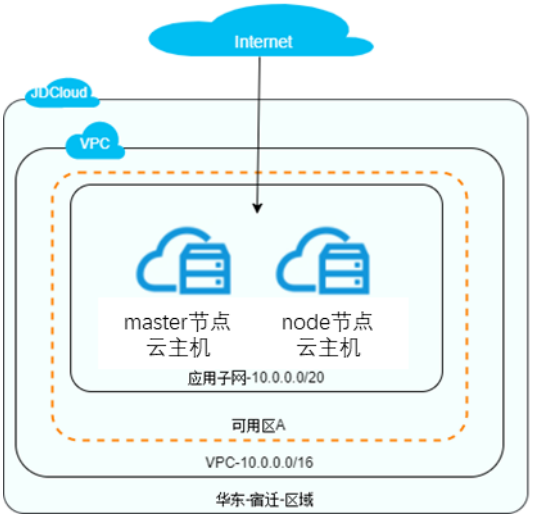
本练习使用京东智联云主机和 kubeadm 创建一个最小化的 Kubernetes 集群。集群包括两个节点，一个是 master 节点，一个是 node 节点。

在集群创建成功之后，使用 kubectl 在该集群上运行简单的应用。

二、 配置信息

序号	资源类型	规格	数量
1	VPC	N/A	1
2	Subnet	N/A	1
3	公网 IP	带宽 1M	1
4	云主机	2 核 4GB	2

三、 系统架构



四、 操作步骤

1. 登录京东智联云控制台领取云资源

1.1 登录京东智联云账号

【如有登录有问题，请检查浏览器，一定设置 Chrome 为默认浏览器】

体验登录网址：https://console.jdcloud.com/

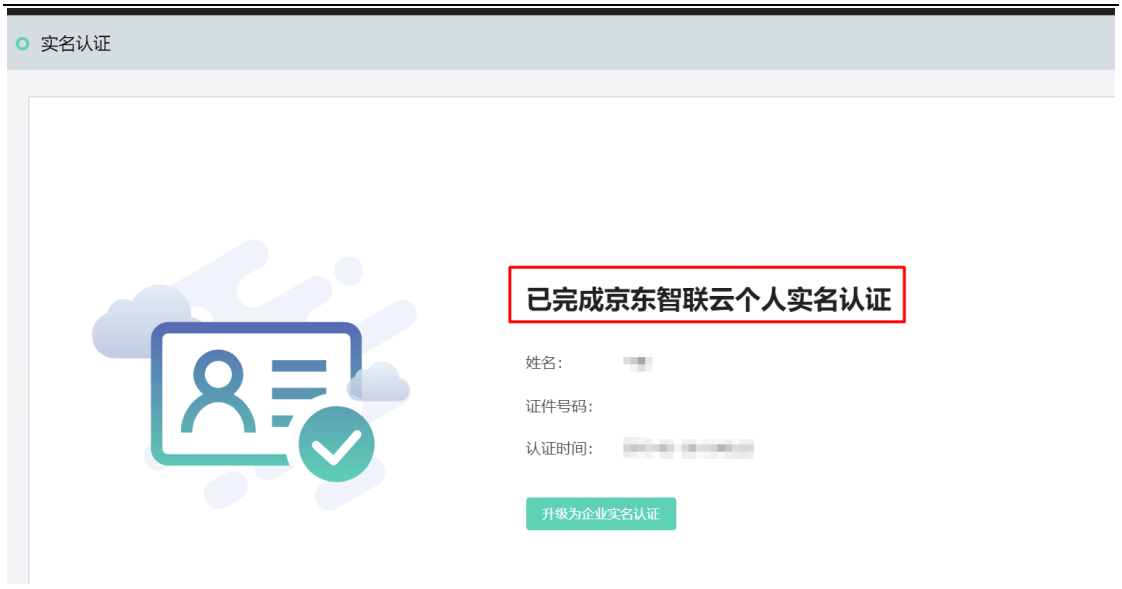
如您为新用户，请注册后登录。如您为老用户，请直接登录。

1.2 领取云资源

点击控制台->账户管理->实名认证->个人实名认证

点击立即认证->从下方三种方式选择认证，建议选择实名手机认证，可快速通过认证

认证成功



添加小助手（ID：jdcloud_dev）回复公开课，进入交流群领取云资源包

（提示：账号实名认证后方可领取）

点击费用管理->代金券管理->余额，查看代金券是否到账。后续可进行动手实操

登录成功后进入控制台后看到如下界面。

2. 创建虚拟专用网 VPC

点击**云服务->私有网络**，选择华北-北京，点击**创建**。

输入名称，点击**确定**。

3. 创建子网

点击**私有网络->子网**，选择华北-北京，点击**创建**。

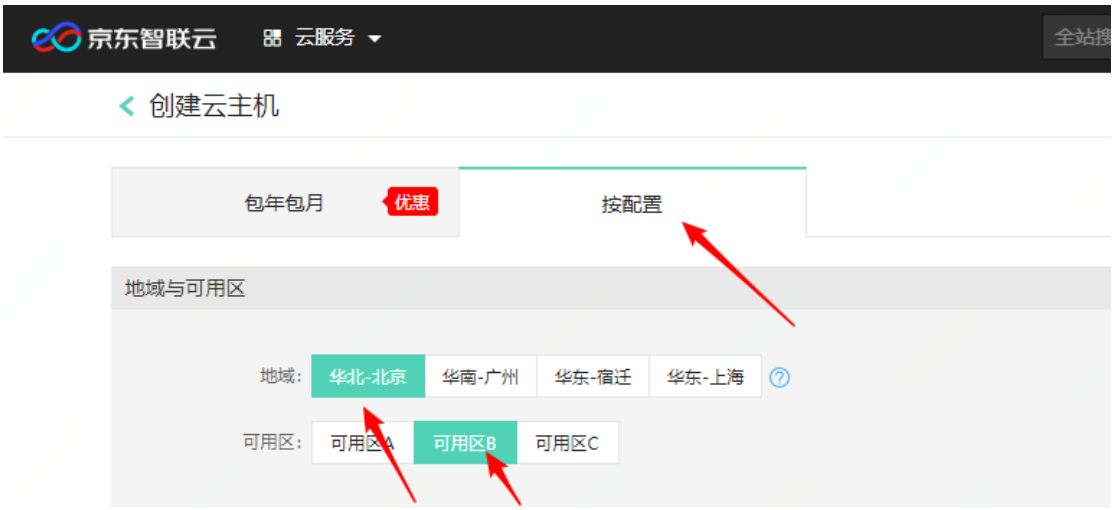
输入名称，选择刚刚创建的**私有网络 VPC-1，点击确定**。

4. 创建云主机

点击**云产品->云主机**

点击“创建”

点击 按配置，地域域选择华北-北京，可用区 B

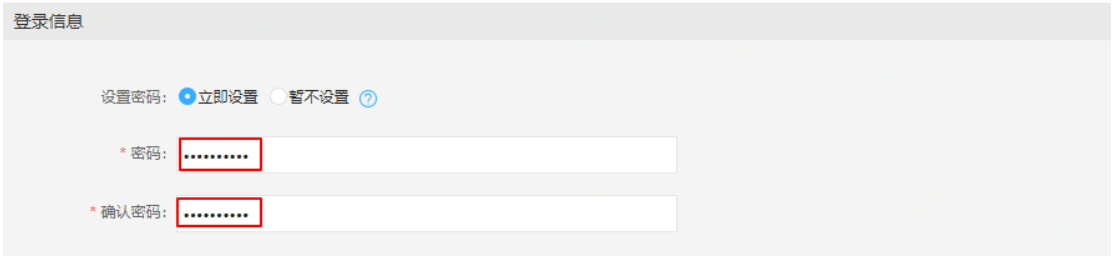


选择本地系统盘
镜像选择 Ubuntu Ubuntu 18.04 64 位
规格选择 计算优化 标准型 c.n2.large 2 核 4GB （如果显示规格售罄，请在上面更换

可用区后重试）

存储使用默认配置，网络选择刚刚创建的 **VPC 和子网**，安全组选择**默认安全组开放全部端口（此安全组仅用于调试、学习，请不要在生产环境使用该安全组）**，带宽使用默认配置。

输入**名称 k8s**，设置**密码**，请牢记密码用于后续步骤中登录云主机。



修改**购买数量为 2**，点击**立即购买**

点击**已阅读并同意**，点击**立即开通**。

点击刷新按钮，直到云主机进入**运行中**状态，并且获得公网 IP 地址。名称为 k8s1 的节点将作为 master，k8s2 将作为 node。

5. 使用 kubeadm 安装单节点 kubernetes 集群

写在前面：

1. 本操作用例参考 kubernetes 官方文档 *Creating a single control-plane cluster with kubeadm* https://kubernetes.io/docs/setup/production-environment/tools/kubeadm/create-cluster-kubeadm/
2. 本操作用例创建一个单工作节点集群，仅用于学习、实验目的，不能用于生产环境。
3. 使用 kubeadm 创建集群步骤比较简单，但是由于众所周知的原因，某些在需要在 google 网站（google.com, gcr.io）上下载的资源无法直接下载。

本操作用例的一部分内容用于绕过需要从 google 网站上下载的内容。通过比较本文档与 google 官方文档，您可以大致区别出来哪些内容是为了避免直接从 google 网站上下载而特别增加的。作者也会尽力在文档中指出。

4. 大部分操作需要在 master 和 node 节点上分别执行一次，文档中会标明该操作需要在哪个节点上执行。

5.1 登录云主机控制台

点“云产品”–“云主机，进入云主机列表页：

在列表页找到 master (k8s1)和 node (k8s2)的公网 IP 地址。如果云主机的 IP 地址未显示，您可以点击刷新按钮。您可能需要 1 到 2 分钟以等待云主机各种资源准备完毕。

请使用 SSH 客户端（推荐下载 mobaXterm）远程连接云主机。

```
[                    ] ➤ ssh root@116.196.100.95
Last failed login: Mon Mar 23 11:34:04 CST 2020 from 92.63.194.105 on ssh:notty
There were 6 failed login attempts since the last successful login.
Last login: Mon Mar 23 11:10:19 2020 from 124.126.2.222
Welcome to JDCLOUD Elastic Compute Service
[root@k8s2 ~]#
```

以下操作均在 ssh 客户端远程控制台完成。

5.2 安装 Docker

执行节点：k8s1 + k8s2

开始安装 Docker 软件包：**输入 apt update && apt install -y docker.io**
如下图：

```
root@k8s2:~# apt update && apt install -y docker.io
```

5.3 安装 kubenetes 组件和 kubeadm

[由于无法从 google 下载软件包，本操作将软件仓库地址改为国内地址]

执行节点：k8s1 + k8s2

```
apt-get update && apt-get install -y apt-transport-https curl
cat <<EOF | tee /etc/apt/sources.list.d/kubernetes.list
deb http://mirrors.ustc.edu.cn/kubernetes/apt kubernetes-xenial main
EOF
gpg --keyserver keyserver.ubuntu.com --recv-keys 6A030B21BA07F4FB
gpg --export --armor 6A030B21BA07F4FB | apt-key add -
apt-get update
apt-get install -y kubelet kubeadm kubectl
```

在本操作之后，kubelet 服务可能无法运行，这是正常的

5.4 下载关键镜像

[由于 kubernetes 本身需要一些在 gcr.io 上存放的镜像，这些镜像国内无法正常下载，本操作从国内仓库预先下载这些镜像。这种方式仅用于学习和调试，正式生产环境不能用这种方式]

执行节点：k8s1 + k8s2

```
#pull-image.sh
```

```
MY_REGISTRY=gcr.azk8s.cn/google_containers

images=$(kubeadm config images list | grep ^k8s.gcr.io | cut -d '/' -f2)

for imageName in ${images[@]} ; do

   docker pull gcr.azk8s.cn/google_containers/$imageName

   docker tag gcr.azk8s.cn/google_containers/$imageName k8s.gcr.io/$imageName

done
```

5.5 修改 iptable 配置

执行节点：k8s1 + k8s2

```
cat <<EOF > /etc/sysctl.d/k8s.conf

net.bridge.bridge-nf-call-ip6tables = 1

net.bridge.bridge-nf-call-iptables = 1

EOF

sysctl --system
```

该配置使 iptable 可以作用于 bridge，使 kube-proxy 可以正常工作。

5.6 初始化 cluster

执行节点：k8s1

在 master 节点上运行：

```
kubeadm init
```

执行成功后会看到如下提示：

```
Your Kubernetes control-plane has initialized successfully!

To start using your cluster, you need to run the following as a regular user:

  mkdir -p $HOME/.kube
  sudo cp -i /etc/kubernetes/admin.conf $HOME/.kube/config
  sudo chown $(id -u):$(id -g) $HOME/.kube/config

You should now deploy a pod network to the cluster.
Run "kubectl apply -f [podnetwork].yaml" with one of the options listed at:
  https://kubernetes.io/docs/concepts/cluster-administration/addons/

Then you can join any number of worker nodes by running the following on each as root:
                                                          拷贝内容在k8s2执行
kubeadm join 10.0.0.10:6443 --token fphruy.p2gmcib0f5n8rbqe \
    --discovery-token-ca-cert-hash sha256:eef8fe91749060a59d938ff39e468890a73c13e1224c8207747971af10da7451
```

执行节点：k8s1

在 master 节点执行：

```
mkdir -p $HOME/.kube

cp -i /etc/kubernetes/admin.conf $HOME/.kube/config

chown $(id -u):$(id -g) $HOME/.kube/config
```

该命令用于配置 kubectl 客户端所需的必要信息。

执行节点：k8s2

拷贝第二个红框的内容，按照提示，在 node 节点执行：

```
kubeadm join [master ip]:6443 --token [example] \

    --discovery-token-ca-cert-hash [example]
```

成功执行后，将看到如下提示：

```
This node has joined the cluster:
* Certificate signing request was sent to apiserver and a response was received.
* The Kubelet was informed of the new secure connection details.

Run 'kubectl get nodes' on the control-plane to see this node join the cluster.
```

5.7 安装 cni 网络插件

至此集群已经成功创建，我们在 master 节点可以使用 kubectl 查看集群状态：

执行节点：k8s1

在 master 节点上执行：kubectl get node

```
[root@k8s1 ~]# kubectl get node
NAME   STATUS     ROLES    AGE    VERSION
k8s1   NotReady   master   5m4s   v1.17.4
k8s2   NotReady   <none>   2m3s   v1.17.4
```

我们可以看到集群有两个节点，其中一个是 master，一个是 node。但是两个节点都是 NotReady 状态，这是因为还没有安装网络插件。（通过 kubectl describe node k8s1 可以查看节点 NotReady 的详细原因）

在 master 节点上执行以下命令安装网络插件 (calico)：

```
kubectl apply -f https://docs.projectcalico.org/v3.11/manifests/calico.yaml
```

```
[root@k8s1 ~]# kubectl apply -f https://docs.projectcalico.org/v3.11/manifests/calico.yaml
configmap/calico-config created
customresourcedefinition.apiextensions.k8s.io/felixconfigurations.crd.projectcalico.org created
customresourcedefinition.apiextensions.k8s.io/ipamblocks.crd.projectcalico.org created
customresourcedefinition.apiextensions.k8s.io/blockaffinities.crd.projectcalico.org created
customresourcedefinition.apiextensions.k8s.io/ipamhandles.crd.projectcalico.org created
customresourcedefinition.apiextensions.k8s.io/ipamconfigs.crd.projectcalico.org created
customresourcedefinition.apiextensions.k8s.io/bgppeers.crd.projectcalico.org created
customresourcedefinition.apiextensions.k8s.io/bgpconfigurations.crd.projectcalico.org created
customresourcedefinition.apiextensions.k8s.io/ippools.crd.projectcalico.org created
customresourcedefinition.apiextensions.k8s.io/hostendpoints.crd.projectcalico.org created
customresourcedefinition.apiextensions.k8s.io/clusterinformations.crd.projectcalico.org created
customresourcedefinition.apiextensions.k8s.io/globalnetworkpolicies.crd.projectcalico.org created
customresourcedefinition.apiextensions.k8s.io/globalnetworksets.crd.projectcalico.org created
customresourcedefinition.apiextensions.k8s.io/networkpolicies.crd.projectcalico.org created
customresourcedefinition.apiextensions.k8s.io/networksets.crd.projectcalico.org created
clusterrole.rbac.authorization.k8s.io/calico-kube-controllers created
clusterrolebinding.rbac.authorization.k8s.io/calico-kube-controllers created
clusterrole.rbac.authorization.k8s.io/calico-node created
clusterrolebinding.rbac.authorization.k8s.io/calico-node created
daemonset.apps/calico-node created
serviceaccount/calico-node created
deployment.apps/calico-kube-controllers created
serviceaccount/calico-kube-controllers created
```

5.8 安装完成

执行节点：k8s1

在 master 节点上执行：kubectl get node

```
[root@k8s1 ~]# kubectl get node
NAME   STATUS   ROLES    AGE   VERSION
k8s1   Ready    master   14m   v1.17.4
k8s2   Ready    <none>   11m   v1.17.4
```

请注意，镜像下载需要一定时间。您可能需要 10 分钟以上才能看到集群的两个节点都处于 Ready 状态。

6. 创建应用

6.1 简单应用

执行节点：k8s1

在 master 节点上执行：kubectl run --generator run-pod/v1 bb --image busybox -- sh -c "echo hello world && sleep 1d"

```
[root@k8s1 ~]# kubectl run --generator run-pod/v1 bb --image busybox -- sh -c "echo hello world && sleep 1d"
pod/bb created
[root@k8s1 ~]#
```

查看 POD 运行状态：kubectl get pod

```
[root@k8s1 ~]# kubectl get pod
NAME   READY   STATUS    RESTARTS   AGE
bb     1/1     Running   0          13s
```

查看 POD 输出：kubectl logs bb

```
[root@k8s1 ~]# kubectl logs bb
hello world
```

6.2 创建 nginx 应用及服务

执行节点：k8s1

在 master 节点上执行以下命令创建 nginx-deploy.yaml:

```
cat <<EOF > nginx-deploy.yaml
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  name: nginx-deployment
  labels:
    app: nginx
spec:
  replicas: 2
  selector:
```

```
      matchLabels:
        app: nginx
    template:
      metadata:
        labels:
          app: nginx
      spec:
        containers:
        - name: nginx
          image: nginx
  EOF
```

在 master 节点上执行以下命令创建一个 deployment:

```
kubectl apply -f nginx-deploy.yaml
```

```
[root@k8s1 ~]# kubectl apply -f nginx-deployment.yaml
deployment.apps/nginx-deployment created
[root@k8s1 ~]#
```

在 master 节点上执行以下命令查看 POD:

```
kubectl get pod
```

```
[root@k8s1 ~]# kubectl get pod
NAME                                READY   STATUS              RESTARTS   AGE
bb                                  1/1     Running             0          7m45s
nginx-deployment-86c57db685-2shjd   0/1     ContainerCreating   0          5s
nginx-deployment-86c57db685-c4cwv   0/1     ContainerCreating   0          5s
```

注意：第一次下载镜像需要一些时间，POD 可能要等待 10 分钟以上才会进入 running 状态。

在 master 节点上执行以下命令创建 nginx-svc.yaml:

```
cat <<EOF > nginx-svc.yaml
apiVersion: v1
kind: Service
metadata:
  name: nginx-service
```

```
  spec:
    selector:
      app: nginx
    ports:
      - protocol: TCP
        port: 80
        nodePort: 30303
    type: NodePort
  EOF
```

在 master 节点上执行以下命令创建一个 service:

```
kubectl apply -f nginx-svc.yaml
```

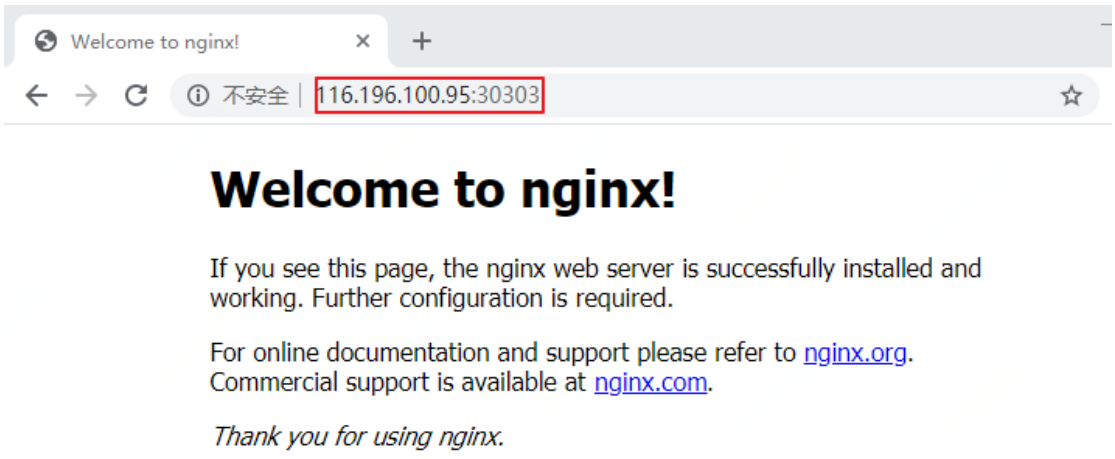
```
[root@k8s1 ~]# kubectl apply -f nginx-svc.yaml
service/nginx-service created
[root@k8s1 ~]#
```

在 master 节点上执行以下命令查看 service:

```
kubectl get svc
```

```
[root@k8s1 ~]# kubectl get svc
NAME            TYPE        CLUSTER-IP      EXTERNAL-IP   PORT(S)        AGE
kubernetes      ClusterIP   10.96.0.1       <none>        443/TCP        3h14m
nginx-service   NodePort    10.96.65.186    <none>        80:30303/TCP   6s
```

使用浏览器访问 node 节点 (k8s2)的 IP 地址和端口 30303：



7. 结束

恭喜完成所有任务！

请根据个人兴趣继续探索 kubernetes。

完毕后请及时释放不再继续使用的资源。

谢谢！

8. 上传练习截图，领取奖励

部署成功后，请将两个练习页面截图形式回复到文章评论区，有机会获得奖励。

链接地址： https://developer.jdcloud.com/topics/912

要求：

Kubernetes 集群作业：页面截图+账号名称（**参考下图**）

账户名称：jdcloudAI_dev

奖励说明：活动时间内成功提交测试结果的，**前 3 名部署成功者可以获得京东智联云音响移动电源套装，第 4 名-第 20 名部署成功者可以获得京东 Joy 公仔一只。**

活动时间：

请于 2020 年 4 月 1 日晚 20 点前提交，2020 年 4 月 2 日公布结果和领奖方式。