

前置条件

- 使用华为云
- 集群中的服务器不在同一个**虚拟私有云网络(VPC)**中 (例如在三台机器分别在三个不同的账号下, 若都属同一账号, 可将其放在同一VPC中, 互相使用私有IP通信即可)
- 集群中的服务器都属于同一个区域 (例如都属于**华东-上海1**, 或都属于**华南-广州**)

最终效果

Hadoop和Spark在执行分布式计算时, 集群内部的主机之间都会通过网络通信, 建立对等连接后, 可以大幅提升**网络传输效率**, 从而提高**计算效率**, 具体体现在

- 降低通信时延
- 提高传输吞吐量
- 最后, 还可以保证主机间通信走内网, 不会消耗弹性公网IP的流量, 节约流量费用。

通信时延对比

配置完成后, 主机(公: 122.9.66.251,私: 192.168.1.128), 从机2(公: 116.63.204.157,私: 192.168.3.193)

使用ping命令测试时延对比

主机Ping从机2内网IP

```
[hadoop@master ~]$ ping 192.168.3.193
PING 192.168.3.193 (192.168.3.193) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.3.193: icmp_seq=1 ttl=63 time=0.657 ms
64 bytes from 192.168.3.193: icmp_seq=2 ttl=63 time=0.385 ms
64 bytes from 192.168.3.193: icmp_seq=3 ttl=63 time=0.207 ms
64 bytes from 192.168.3.193: icmp_seq=4 ttl=63 time=0.213 ms
```

主机Ping从机2公网IP

```
[hadoop@master ~]$ ping 116.63.204.157
PING 116.63.204.157 (116.63.204.157) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 116.63.204.157: icmp_seq=1 ttl=58 time=2.45 ms
64 bytes from 116.63.204.157: icmp_seq=2 ttl=58 time=2.26 ms
64 bytes from 116.63.204.157: icmp_seq=3 ttl=58 time=2.15 ms
64 bytes from 116.63.204.157: icmp_seq=4 ttl=58 time=2.14 ms
```

可以看到Ping内网IP的时延比公网IP低很多, 很明显二者的路由是不同的, 内网互通后传输效率更高, 且不会消耗弹性公网IP的流量。

传输吞吐量对比

主机使用内网IP进行SCP传输156MB文件至从机2

```
[hadoop@master ~]$ scp ~/spark-3.1.3-bin-without-hadoop.tgz hadoop@192.168.3.193
:/home/hadoop/
spark-3.1.3-bin-without-hadoop.tgz          100% 156MB 163.2MB/s   00:00
```

主机使用公网IP进行SCP传输156MB文件至从机2

```
[hadoop@master ~]$ scp ~/spark-3.1.3-bin-without-hadoop.tgz hadoop@116.63.204.157:/home/hadoop/spark-3.1.3-bin-without-hadoop.tgz 88% 138MB 2.7MB/s 00:06 ETA
```

可以看到使用内网进行文件传输能大幅提升传输吞吐量。

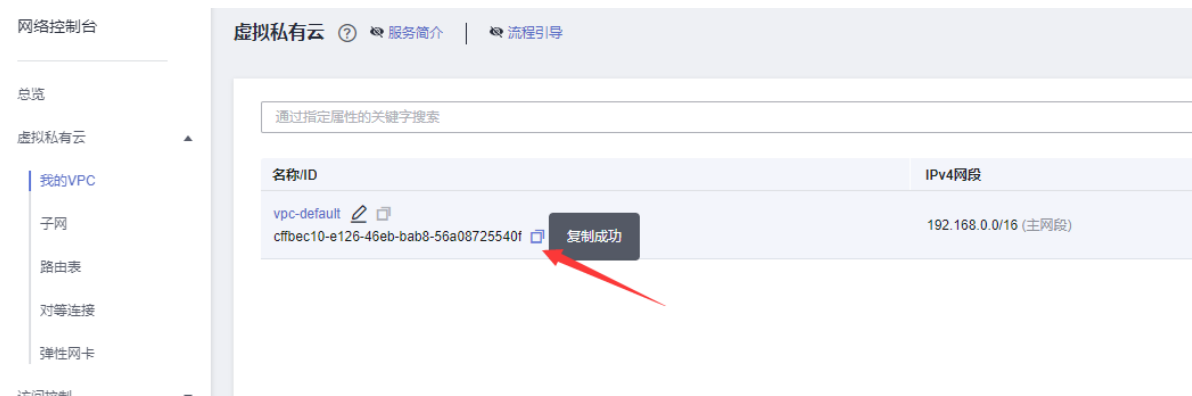
配置步骤

1.建立对等连接(需分别在三个账号上完成)

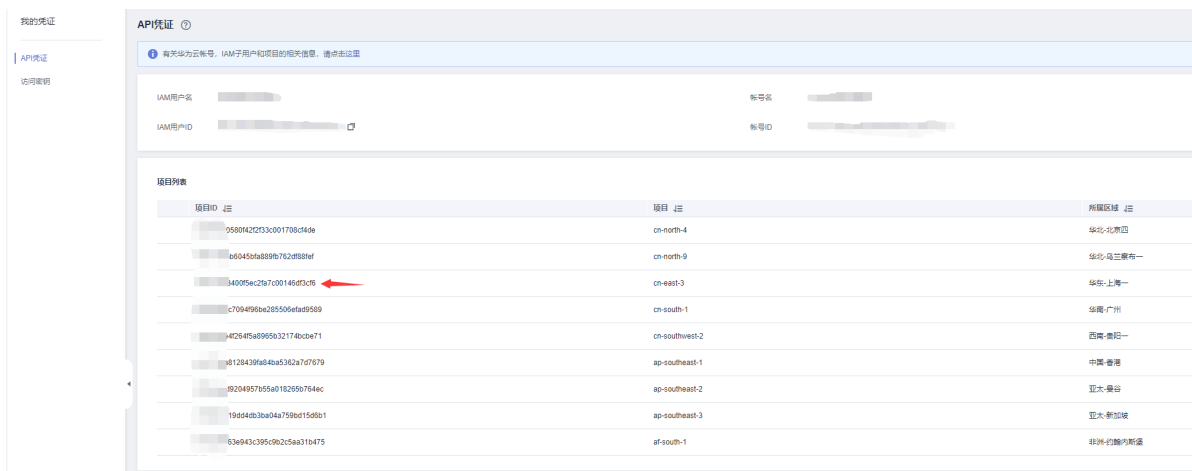
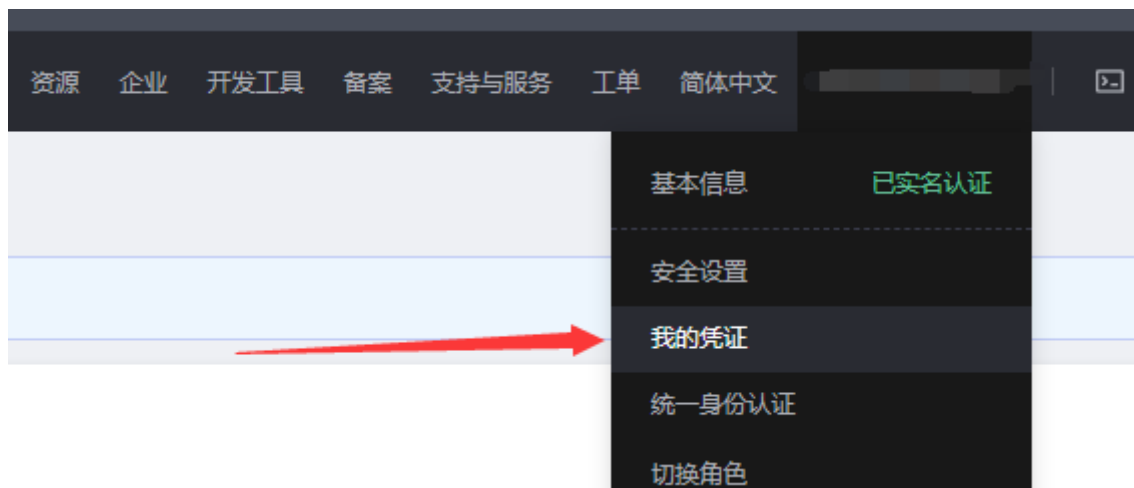
从华为云控制台，左侧服务列表中进入**虚拟私有云 VPC**



然后在以下界面中选择该账号上服务器所属的VPC (默认为vpc-default)，记录VPC ID。



再在网页右上角**我的凭证**中找到**服务器所属区域**的**项目ID**



我们的服务器所属区域为华东-上海一，则记录箭头所指项目ID

每个账号的VPC ID和项目ID都需要记录，并分别标记为从机1，从机2，主机

记录完成后通过左侧服务列表再次返回**虚拟私有云 VPC**，并点击**对等连接**



点击创建对等连接



名称随意命名，为方便后续步骤中区分对等连接，可以用名称表示对等连接的双方

账户需选择其他账户，如果在master上发起到slave02的对等连接，就需要填入刚才记录的**从机2的项目ID，VPC ID**

创建对等连接

选择本端VPC

* 名称

master-slave02

* 本端VPC

vpc-default

▼

C

本端VPC网段

192.168.0.0/16

选择对端VPC

* 帐户

当前帐户

其他帐户

?

对端帐户需要接受此请求，对等连接才能生效。

* 对端项目ID

?

* 对端VPC ID

描述

0/255

需建立对等连接的双方，只需一方需手动创建对等连接，另一方只需接受请求即可。如master要与slave01建立对等连接，**master机器所属账号**通过上图发起请求后，**slave机器所属账号**来到该页面接受请求即可。

最终需要将master,slave01,slave02所在的VPC两两之间都建立对等连接

2.配置VPC子网网段(需分别在三个账号上完成)

首先我们需要保证三个服务器所在VPC的子网网段是不一样的，不会冲突。

默认的子网网段为192.168.0.0/24，为了简化配置，我们可以选择一个账号不动，更改另外两个账号的子网网段即可。

例如我们不改变从机1账号的子网配置，改变主机和从机2账号的子网配置

网络控制台

总览

虚拟私有云

我的VPC

子网

路由表

对等连接

弹性网卡

子网 ? 服务简介 | 流程引导

通过指定属性的关键字搜索

名称/ID	虚拟私有云	IPv4网段
subnet-default	vpc-default	192.168.0.0/24

从机1

子网 ? 服务简介 | 流程引导

通过指定属性的关键字搜索

名称/ID	虚拟私有云	IPv4网段
subnet-9b16	vpc-default	192.168.3.0/24

从机2

子网 ? 服务简介 | 流程引导

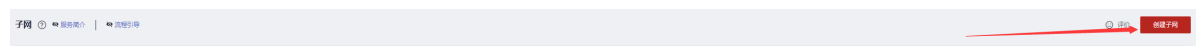
通过指定属性的关键字搜索

名称/ID	虚拟私有云	IPv4网段
subnet-5b5d	vpc-default	192.168.1.0/24

主机

从机2的网段变更为192.168.3.0/24，主机的网段变更为192.168.1.0/24

点击子网界面右上角的创建子网



IPv4网段处修改为想要变更的网段

创建子网



* 虚拟私有云

vpc-default



IPv4网段: 192.168.0.0/16

已创建子网: 1

可用区

可用区1



* 名称

subnet-fdc0

* 子网IPv4网段

192

168

3

0

/ 24

可用IP数: 251

子网创建完成后, 子网网段无法修改

子网IPv6网段



开启IPv6



关联路由表

默认



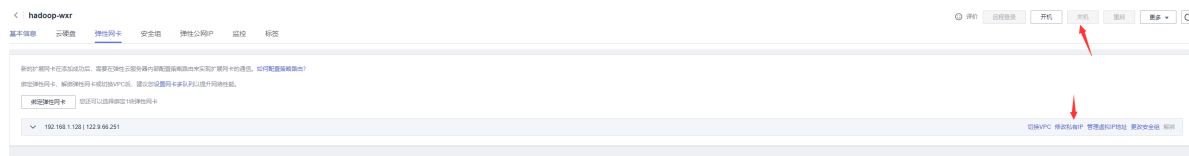
高级配置

网关 | DNS服务器地址 | NTP服务器地址 | DHCP租约时间 | 标签 | 描述

确定

取消

创建完成后, 进入ECS服务器管理界面, 先**关闭服务器**, 完成后刷新网页, 点击修改私有IP



选择刚刚创建的子网

修改私有IP

云服务器

hadoop-wxr

虚拟私有云

vpc-default

当前私有IP地址

192.168.1.128

* 子网

subnet-fdc0(192.168.3.0/24)



查看已有子网

私有IP地址

自动分配IP地址

查看已使用IP地址

确定

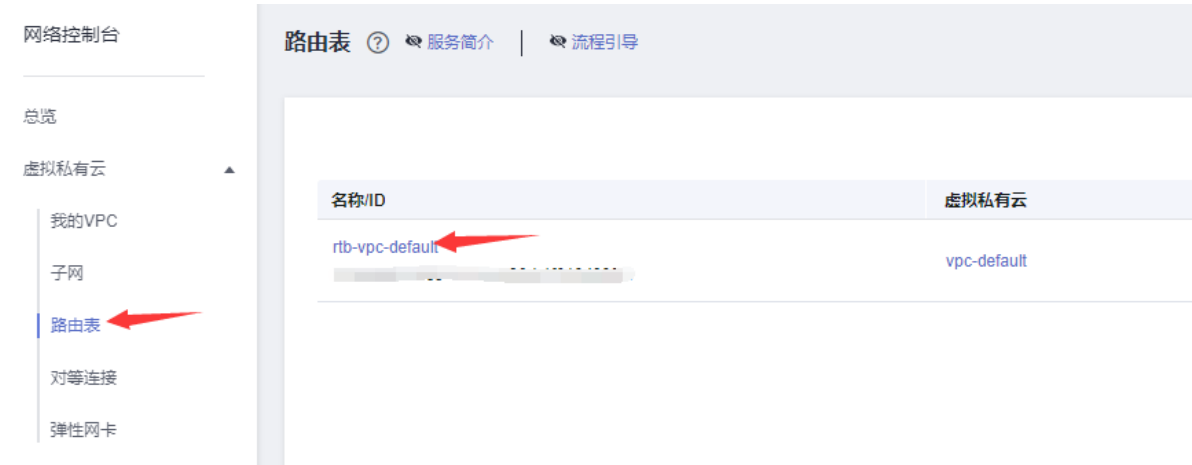
取消

然后将默认的子网删除

子网							
通过指定虚拟私有云的子网列表							
名称ID	虚拟私有云	IPv4网段	IPv6网段	状态	可用区	网络ACL	路由表
subnet-default	vpc-default	192.168.0.0/24	- 开启IPv6	可用	-	-	rtb-vpc-default 默认路由表

3.配置路由表(需分别在三个账号上完成)

从左侧菜单来到路由表界面，点击rtb-vpc-default进入配置



点击添加路由，配置路由，每个账号需配置**两个路由**，例如在slave01账号上需配置到master和slave02网络的路由。



目的地址填对方网络的网段，刚才主机网络的地址块为192.168.1.0/24，则目的地址填入该值，下一跳类型选择对等连接，下一跳选择对应的对等连接 (slave01与master之间则选择master-slave01)

添加路由

路由表 rtb-vpc-default(默认路由表)

目的地址	下一跳类型	下一跳	描述
192.168.1.0/24	对等连接	master-slave01(2ced7a39-e321-4bf...	
192.168.3.0/24	对等连接	slave01-slave02(2e997bbe-53b7-4a...	

[+ 继续添加](#)

[确定](#) [取消](#)

4.验证，修改hosts

在主机上测试ping从机2内网IP

```
[hadoop@master ~]$ ping 192.168.3.193
PING 192.168.3.193 (192.168.3.193) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.3.193: icmp_seq=1 ttl=63 time=0.565 ms
64 bytes from 192.168.3.193: icmp_seq=2 ttl=63 time=0.348 ms
64 bytes from 192.168.3.193: icmp_seq=3 ttl=63 time=0.192 ms
64 bytes from 192.168.3.193: icmp_seq=4 ttl=63 time=0.307 ms
^C
--- 192.168.3.193 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3000ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.192/0.353/0.565/0.135 ms
```

配置正确

然后修改hosts文件中的IP，可参考实验指导书的内容

2 修改host

修改hosts目的：可以使用云服务器名字访问，而不直接使用IP地址

首先上自己的云服务器，记录下三台服务器的 内网IP&公网IP

主机名	内网IP	外网IP
master	172.30.0.7	129.28.154.240
slave01	172.16.0.4	134.175.210.3

⚠ 警告，下面有个史前大坑。因为云服务器默认访问本身是用**内网**IP地址

- 在master上

```
su hadoop
sudo vim /etc/hosts
```

编辑hosts文件如下（以前的全部删除，改成下面这样）：

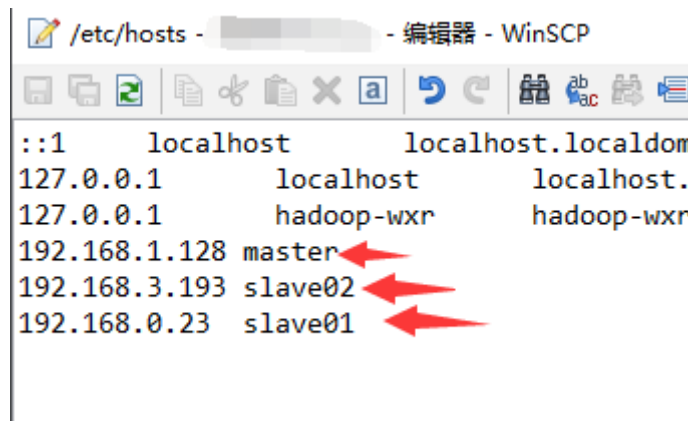
```
127.0.0.1 localhost
172.30.0.7 master      # master必须用内网IP
134.175.210.3 slave01  # slave01用外网IP
```

- 在 slave01上

全改为内网

```
su hadoop
sudo vim /etc/hosts
```

```
127.0.0.1 localhost
129.28.154.240 master  # master必须用外网IP
172.16.0.4    slave01  # slave01用内网IP
```




在三台机器上都要作同样的修改(仅master,slave02,slave01三行, 别的不管), 然后测试使用域名ping

```
[hadoop@master ~]$ ping slave02
PING slave02 (192.168.3.193) 56(84) bytes of data.
64 bytes from slave02 (192.168.3.193): icmp_seq=1 ttl=63 time=1.35 ms
64 bytes from slave02 (192.168.3.193): icmp_seq=2 ttl=63 time=0.403 ms
64 bytes from slave02 (192.168.3.193): icmp_seq=3 ttl=63 time=0.230 ms
64 bytes from slave02 (192.168.3.193): icmp_seq=4 ttl=63 time=0.207 ms
64 bytes from slave02 (192.168.3.193): icmp_seq=5 ttl=63 time=0.230 ms
```

配置正确

启动Spark集群测试

← ↻ ⚠ 不安全 | 122.9.66.251:8080

 3.1.3

Spark Master at spark://master:7077

URL: spark://master:7077

Alive Workers: 2

Cores in use: 4 Total, 0 Used

Memory in use: 5.2 GiB Total, 0.0 GiB Used

Resources in use:

Applications: 0 Running, 0 Completed

Drivers: 0 Running, 0 Completed

Status: ALIVE

Workers (2)

Worker Id	Address	State	Cores	Memory
worker-20221010223417-192.168.0.23-38115	192.168.0.23:38115	ALIVE	2 (0 Used)	2.6 GiB (0.0 GiB Used)
worker-20221010223417-192.168.3.193-42861	192.168.3.193:42861	ALIVE	2 (0 Used)	2.6 GiB (0.0 GiB Used)

Running Applications (0)

Application ID	Name	Cores	Memory per Executor	Resources Per Executor	Submitted Time
----------------	------	-------	---------------------	------------------------	----------------

Completed Applications (0)

Application ID	Name	Cores	Memory per Executor	Resources Per Executor	Submitted Time
----------------	------	-------	---------------------	------------------------	----------------

Address均为内网地址, 配置正确