# Fabric安装环境构建：

<https://www.cnblogs.com/llongst/p/9482038.html> 参考博客

## 安装docker

**1卸载原有的docker,**

yum remove docker

yum remove docker docker-common

yum remove docker docker-selinux

yum remove docker docker-engine

**2安装docker ce**

yum install -y yum-utils device-mapper-persistent-data lvm2

#yum-utils提供yum-config-manager工具，设备映射存储驱动需要device-mapper-persistent-data和lvm2工具

yum-config-manager --add-repo https://download.docker.com/linux/centos/docker-ce.repo #设置稳定存储库

# yum-config-manager --enable docker-ce-edge #开启edge，待理解

# yum-config-manager --enable docker-ce-test #开启test，待理解

yum install docker-ce

docker –version #安装顺利将看到ce版本

systemctl start docker

systemctl enable docker

docker images

docker kill $(docker ps -a -q) 杀死所有正在运行的容器

docker rm $(docker ps -a -q) 删除所有已经停止的容器

docker rmi $(docker images -q) 删除所有镜像  
docker rmi -f $(docker images –q 强制删除所有镜像

**3安装docker-compose**

curl -L https://github.com/docker/compose/releases/download/1.15.0/docker-compose-`uname -s`-`uname -m` > /usr/local/bin/docker-compose #下载最1.15.0版本docker-compose

chmod +x /usr/local/bin/docker-compose #赋予执行权限

cp /usr/local/bin/docker-compose /usr/bin #

docker-compose –version #安装顺利将看到版本

## go语言安装：

1. 参照Go官网，找到linux版本下载路径，执行以下操作下载最新版Go语言包

wget https://studygolang.com/dl/golang/go1.10.3.linux-amd64.tar.gz #1.10.3版本视情况而定

tar -xzf go1.8.3.linux-amd64.tar.gz –C /usr/local #解压到指定目录

vim /etc/profile #修改profile文件，最后添加如下两行

export PATH=$PATH:/usr/local/go/bin

export GOPATH=/opt/gopath

source profile #修改后执行

echo $PATH #正常会多个/usr/local/go/bin

echo $GOPATH #正常会显示/opt/gopath

## 安装gcc

yum -y install gcc #如果二进制文件要编译就需要安装gcc

# 下载fabric源码与相关镜像：

方式一：一般不成功

go get github.com/hyperledger/fabric

方式二：git clone

yum install git

git clone https://github.com/hyperledger/fabric/ #git clone下来最新的fabric源码（本次为1.4.1版本）

# cd fabric #待验证

# git checkout v1.4.0 #待验证

下载相关镜像：

1. 可根据git 下来的 /fabric/scripts/bootstrap.sh 脚本文件下载相关镜像，
2. bootstrap.sh脚本是个自动化下载相关版本二进制文件和镜像文件的脚本。

配置加速镜像

复制代码

# mkdir -p /etc/docker

# tee /etc/docker/daemon.json <<-'EOF'

{

"registry-mirrors": ["https://8w1wqmsz.mirror.aliyuncs.com"]

}

EOF

# systemctl daemon-reload

# systemctl restart docker

docker镜像：

dcker pull hyperledger/fabric-ca:1.4.1 #先下载镜像，以ca为例

dcker tag hyperledger/fabric-ca:1.4.1 hyperledger/fabric-ca:latest #再将下载的改TAG（标签）

[root@fabric1 fabric-samples]# docker images

REPOSITORY TAG IMAGE ID CREATED SIZE

hyperledger/fabric-ca 1.4.1 3a1799cda5d7 2 months ago 252MB

hyperledger/fabric-ca latest 3a1799cda5d7 2 months ago 252MB

hyperledger/fabric-tools 1.4.1 432c24764fbb 2 months ago 1.55GB

hyperledger/fabric-tools latest 432c24764fbb 2 months ago 1.55GB

hyperledger/fabric-ccenv 1.4.1 d7433c4b2a1c 2 months ago 1.43GB

hyperledger/fabric-ccenv latest d7433c4b2a1c 2 months ago 1.43GB

hyperledger/fabric-orderer 1.4.1 ec4ca236d3d4 2 months ago 173MB

hyperledger/fabric-orderer latest ec4ca236d3d4 2 months ago 173MB

hyperledger/fabric-peer 1.4.1 a1e3874f338b 2 months ago 178MB

hyperledger/fabric-peer latest a1e3874f338b 2 months ago 178MB

hyperledger/fabric-zookeeper 0.4.15 20c6045930c8 3 months ago 1.43GB

hyperledger/fabric-zookeeper latest 20c6045930c8 3 months ago 1.43GB

hyperledger/fabric-kafka 0.4.15 b4ab82bbaf2f 3 months ago 1.44GB

hyperledger/fabric-kafka latest b4ab82bbaf2f 3 months ago 1.44GB

hyperledger/fabric-couchdb 0.4.15 8de128a55539 3 months ago 1.5GB

hyperledger/fabric-couchdb latest 8de128a55539 3 months ago 1.5GB

hyperledger/fabric-baseimage amd64-0.4.15 c4c532c23a50 3 months ago 1.39GB

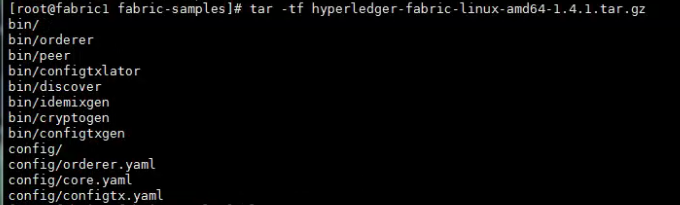
hyperledger/fabric-baseos 0.4.15 9d6ec11c60ff 3 months ago 145MB

hyperledger/fabric-baseos latest 9d6ec11c60ff 3 months ago 145MB

## 二进制文件获取之下载：

在以下的两个压缩包内：下载较慢，最好是用现成的

wget https://nexus.hyperledger.org/content/repositories/releases/org/hyperledger/fabric-ca/hyperledger-fabric-ca/linux-amd64-1.4.0/hyperledger-fabric-ca-linux-amd64-1.4.1.tar.gz



wget https://nexus.hyperledger.org/content/repositories/releases/org/hyperledger/fabric-ca/hyperledger-fabric-ca/linux-amd64-1.4.1/hyperledger-fabric-ca-linux-amd64-1.4.1.tar.gz



[root@fabric1 bin]# pwd

/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/scripts/fabric-samples/bin

[root@fabric1 bin]# ls #二进制文件获取之前的内容

orderer

[root@fabric1 bin]# ls #二进制将两个下载下来的包的内容解压到此目录中，

bin config configtxgen configtxlator cryptogen discover fabric-ca-client idemixgen orderer peer



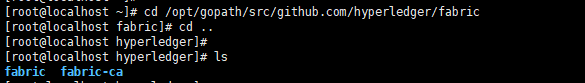
实际开发中，这些二进制执行文件可以使用fabric源码编译生成，我们也许并不需要自己手动去编译生成这些文件，可以直接执行bootstrap.sh这个脚本帮我们下载好。bootstrap.sh下载相关二进制文件与镜像非常的慢。作为学习研究，我们还是有必要知道这些二进制文件是怎么来的。

下面介绍如何编译fabric和fabric-ca源码

## 二进制文件获取之源码编译：

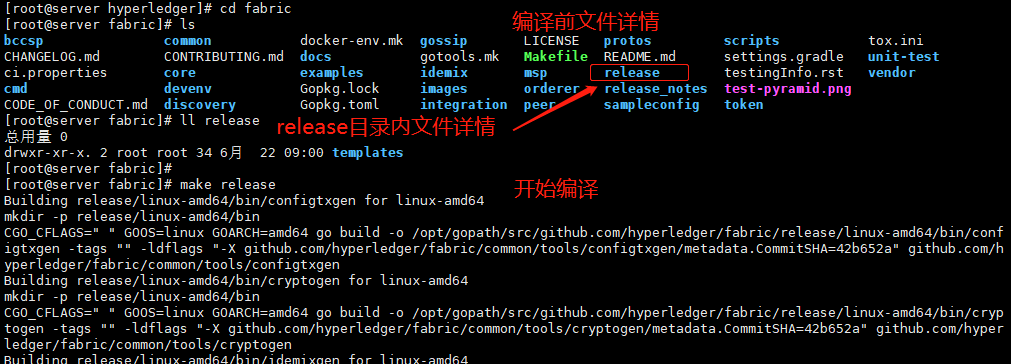
**编译fabric源码：**编译之前请确保系统中已经安装了Go语言运行环境和正确的配置了环境变量。$ mkdir -p $GOPATH/src/github.com/hyperledger #创建目录，前面GOPATH定义的路径是：/opt/gopath

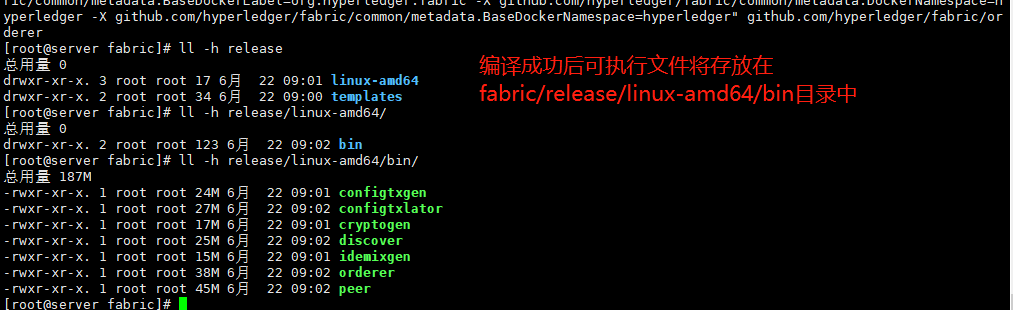
$ cd $GOPATH/src/github.com/hyperledger #将fabric源码放入此路径中



$ cd fabric #进入fabric目录准备编译

$ make release #编译命令





$ cd $GOPATH/src/github.com/hyperledger/fabric/release/linux-amd64/bin/ #编译后二进制文件所在路径

**编译fabric-ca源码**

$ git clone https://github.com/hyperledger/fabric-ca.git #下载fabric-ca源码



# 按照官网建立第一个fabric案例网络

下载fabric-samples（fabric案例）源码：

git clone https://github.com/hyperledger/fabric-samples/

[root@server ~]# mkdir -p /opt/gopath/src/github.com/hyperledger/ #GOPATH路径中，有就忽略此步

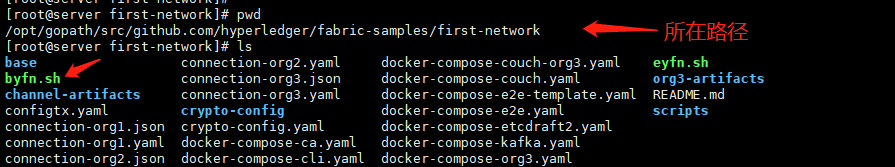
[root@server ~]# cp -r fabric-samples /opt/gopath/src/github.com/hyperledger/ #将fabric-samples拷贝此路径

[root@server ~]# cd /opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric-samples/ #进入fabric-samples目录

[root@server fabric-samples]# ls bin/ #确认有如下二进制文件

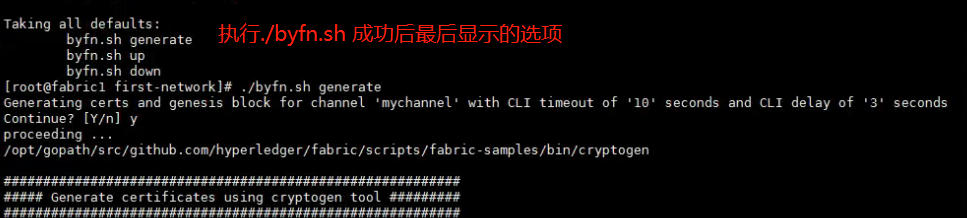
configtxgen configtxlator cryptogen discover fabric-ca-client get-docker-images.sh idemixgen orderer peer

byfn.sh利用这些Docker镜像快速引导Hyperledger Fabric网络，该网络默认由四个代表两个不同组织的对等体和一个orderer节点组成。它还将启动一个容器来运行脚本执行，该脚本执行将对等点连接到通道，部署链代码并根据部署的链代码驱动事务执行。

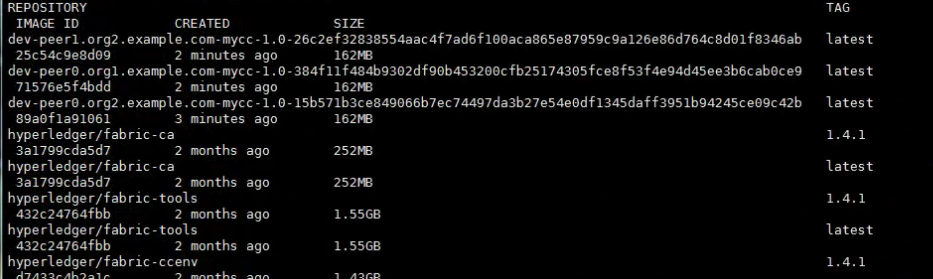


[root@fabric1 first-network]# ./byfn.sh #执行脚本得到提示

oot@fabric1 first-network]# ./byfn.sh generate #



[root@fabric1 first-network]# docker images #将创建一些docker镜像



[root@fabric1 first-network]# ./byfn.sh up #启动网络

[root@fabric1 first-network]# ./byfn.sh down #停止网络

[root@fabric1 first-network]# docker images #新创建的会被删除

# E2E案例实施

Fabric官方提供了实现点对点的Fabric网络示例，该网络有两个组织（organizations），一个组织有两种节点（Peer）,通过Kafka方式实现排序（Orderer）服务。

End-2-End案例的运行需要“cryptogen”和“configtxgen”两个工具，用于Fabric网络所需的数字证书验证和访问控制功能。

cryptogen：生成用于识别和验证网络中各种组件的x509证书。

configtxgen：生成用于通道和区块所需要配置文件。

1、两个工具可以通过如下命令方式生成，在该End-2-End例子中已集成到generateArtifacts.sh这个文件（执行这个脚本文件亦是编译了fabric源码，从而在releas产生linux-amd64/bin目录，此目录中生成了二进制可执行文件），运行后自动生成，无需手动命令操作,两个文件生成到$GOPATH/src/github.com/hyperledger /release/linux-amd64/bin这个目录。

# cd $GOPATH/src/github.com/hyperledger/fabric

# make release #编译faric，注意需要安装gcc

# cd $GOPATH/src/github.com/hyperledger/release/linux-amd64/bin

2、二进制文件还可以通过以下网址直接访问下载（下载比较慢需要长时间），下载的就是二进制执行文件，地址：https://nexus.hyperledger.org/content/repositories/releases/org/hyperledger/fabric/hyperledger-fabric/，本书使用V1.4版本，对应文件为hyperledger-fabric-linux-amd64-1.4.0.tar.gz，下载完成后解压，获取bin目录。

1. 拷贝e2e\_cli源文件

由于Fabric 1.4开始删除了End-2-End案例，需要手动拷贝e2e\_cli目录到$GOPATH/src/github.com/hyperledger/fabric/examples目录下。End-2-End案例源文件访问https://github.com/dragon-lin/bookfile网页中的“书籍对应源码/第七章 官方End-2-End运行”目录中获取。

[root@fabric1 ~]# cd bookfile/书籍对应源码/第七章\ 官方End-2-End运行/

[root@fabric1 第七章 官方End-2-End运行]# ls

e2e\_cli #将此目录全部拷贝到/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/examples/目录下

chmod -R 777 $GOPATH/src/github.com/hyperledger/fabric/examples/e2e\_cli #赋予权限

执行

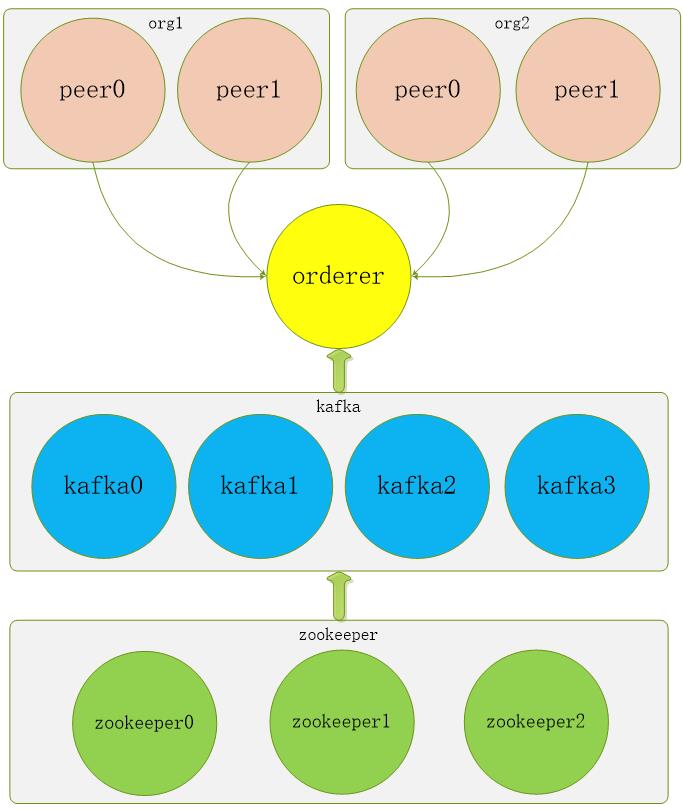
[root@fabric1 e2e\_cli]# ./generateArtifacts.sh #执行这个编译了fabric源码，在release中产生二进制文件

[root@fabric1 e2e\_cli]# ./network\_setup.sh up #启动e2e案例

[root@fabric1 e2e\_cli]# ./network\_setup.sh down #停止e2e案例

## End-2-End案例分析

案例架构：End-2-End案例由3个zookeeper、4个kafka和1个orderer实现排序,包括两个组织，分别为Org1和Org2，每个组织中有两个节点，分别为peer0和peer1,结构图如下所示：



所有的配置都在docker-compose-cli.yaml文件里，配置顺序分别为zookeeper、kafka、orderer、peer和cli，先运行zookeeper集群、再运行kafka集群，最后运行orderer和peer，必须按照以上运行顺序；实现的功能集中写在script.sh文件里，自动运行全部功能，直到显示成功，具体功能如下：

1. 验证排序（orderer）服务是否可用，函数：checkOSNAvailability

2. 创建通道，函数：createChannel

3. 加入通道，函数：checkOSNAvailability

4. 更新组织1的锚节点，函数：updateAnchorPeers

5. 更新组织2的锚节点，函数：updateAnchorPeers

6. 在组织1的节点0上安装智能合约，函数：installChaincode

7. 在组织2的节点0上安装智能合约，函数：installChaincode

8. 在组织2的节点0上实例化智能合约，函数：instantiateChaincode

9. 在组织1的节点0上查询智能合约，函数：chaincodeQuery

10. 从组织1的节点0向组织2的节点0转移数据10的交易，函数：chaincodeInvoke

11. 在组织2的节点1上安装智能合约，函数：installChaincode

12. 在组织2的节点1上查询智能合约，函数：chaincodeQuery

## E2E文件结构

End-2-End案例的全部文件在fabric/examples/e2e\_cli目录下，文件结构如下所示：

* base:目录，存放配置提炼的公有部分，有两个文件，分别为docker-compose-base.yaml和peer-base.yaml
* crypto-config.yaml：生成的公私钥和证书的配置文件
* docker-compose-e2e-template.yaml:
* end-to-end.rst:
* scripts：目录，只有一个script.sh文件，该文件是案例的运行功能的集合，运行后会自动执行全部功能，直到完成
* channel-artifacts：目录，存放生成的通道和创世纪块等文件，包括有channel.tx、genesis.block、Org1MSPanchors.tx和Org2MSPanchors.tx
* docker-compose-cli.yaml：Fabric网络Docker运行配置文件
* docker-compose-e2e.yaml:
* generateArtifacts.sh：生成公私钥和证书的执行文件
* configtx.yaml：通道配置文件
* docker-compose-couch.yaml:
* download-dockerimages.sh: 下载Fabric镜像执行文件
* network\_setup.sh: 案例运行的入口文件

## 执行流程：

Fabric基础环境搭建完成后，End-2-End案例的运行先从network\_setup.sh文件执行，执行过程中调用generateArtifacts.sh生成公私钥和证书等文件，再根据docker-compose-cli.yaml的配置内容通过docker运行zookeeper、kafka、orderer、peer和cli,最后在cli中运行script.sh文件，批量执行创建通道、加入通道、安装智能合约、实例化智能合约、执行交易和执行查询等功能，以上过程在没有错误的情况下，自动执行逐行执行，直到提示END-E2E表示成功。

流程说明：

1. 在e2e\_cli目录执行network\_setup.sh up表示开始执行，network\_setup.sh down表示结束执行；

2. 执行network\_setup.sh up后先判断是否存在crypto-config目录，如果不存在，则调用generateArtifacts.sh文件生成公私钥和证书；否则通过命令docker-compose -f $COMPOSE\_FILE up -d开始启动Fabric网络；

3. Fabric网络启动成功后，自动执行script.sh文件，按照代码顺序，分别执行如下代码：

1) 显示start-e2e：显示将开始执行案例；

2) checkOSNAvailability：执行peer channel fetch 0 0\_block.pb -o orderer.example.com:7050 -c "$ORDERER\_SYSCHAN\_ID" --tls --cafile $ORDERER\_CA >&log.txt命令，验证排序（orderer）服务是否可用；

3) createChannel：执行peer channel create -o orderer.example.com:7050 -c $CHANNEL\_NAME -f ./channel-artifacts/channel.tx --tls --cafile $ORDERER\_CA >&log.txt命令创建通道；

4) joinChannel：执行peer channel join -b $CHANNEL\_NAME.block >&log.txt命令四个peer节点加入到通道中；

5) updateAnchorPeers 0 1：执行peer channel update -o orderer.example.com:7050 -c $CHANNEL\_NAME -f ./channel-artifacts/${CORE\_PEER\_LOCALMSPID}anchors.tx --tls --cafile $ORDERER\_CA >&log.txt命令更新组织1的锚节点0；

6) updateAnchorPeers 0 2：执行peer channel update -o orderer.example.com:7050 -c $CHANNEL\_NAME -f ./channel-artifacts/${CORE\_PEER\_LOCALMSPID}anchors.tx --tls --cafile $ORDERER\_CA >&log.txt命令更新组织2的锚节点0；

7) installChaincode 0 1：执行peer chaincode install -n mycc -v 1.0 -p github.com/hyperledger/fabric/examples/chaincode/go/example02/cmd >&log.txt命令在组织1的节点0上安装智能合约；

8) installChaincode 0 2：执行peer chaincode install -n mycc -v 1.0 -p github.com/hyperledger/fabric/examples/chaincode/go/example02/cmd >&log.txt命令在组织2的节点0上安装智能合约；

9) instantiateChaincode 0 2：执行peer chaincode instantiate -o orderer.example.com:7050 --tls --cafile $ORDERER\_CA -C $CHANNEL\_NAME -n mycc -v 1.0 -c '{"Args":["init","a","100","b","200"]}' -P "AND ('Org1MSP.peer','Org2MSP.peer')" >&log.txt在组织2的节点0上实例化智能合约，初始化a值为100和b值为200；

10) chaincodeQuery 0 1 100：执行peer chaincode query -C $CHANNEL\_NAME -n mycc -c '{"Args":["query","a"]}' >&log.txt命令在组织1的节点0上查询a值，并判断是否为100；

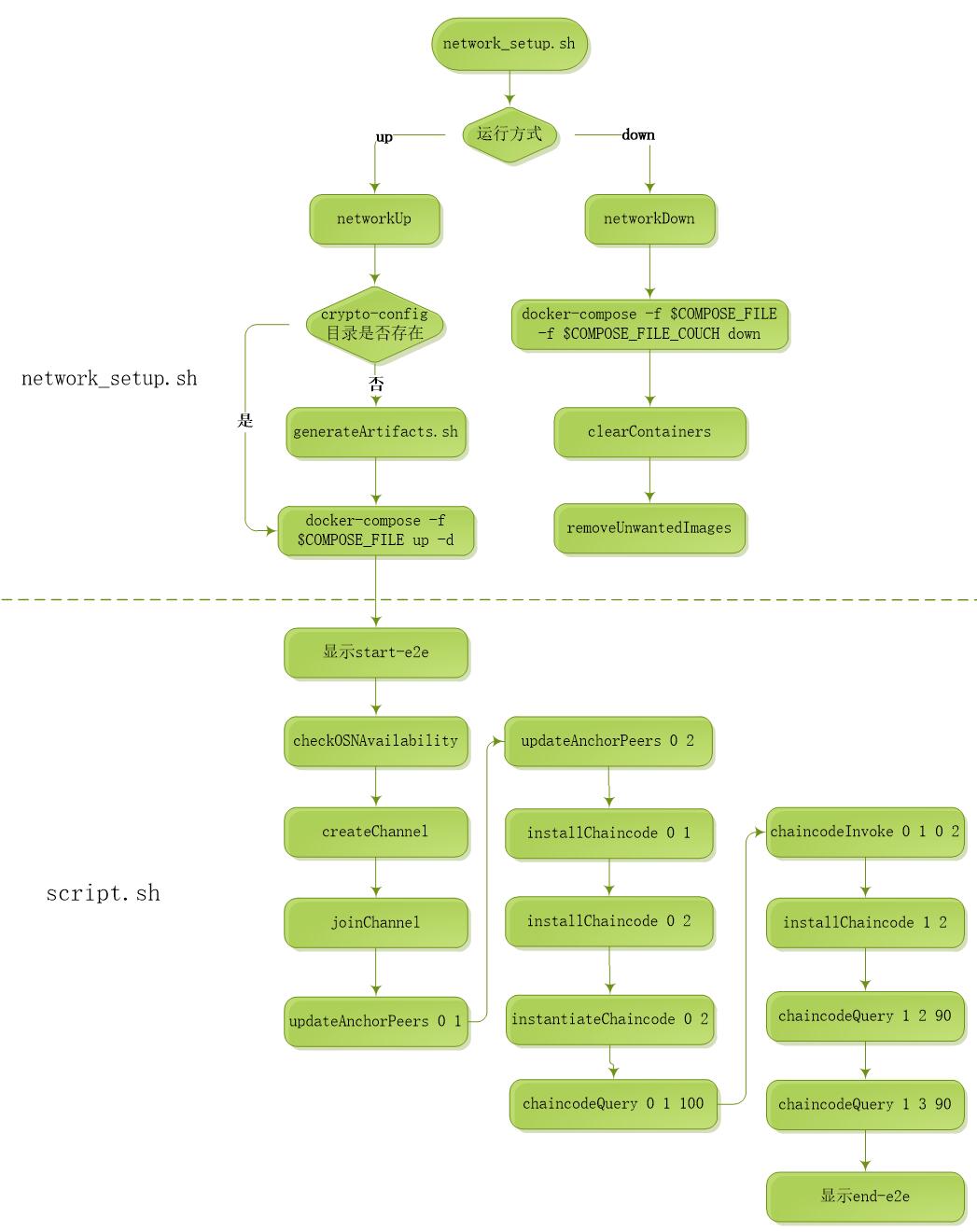
11) chaincodeInvoke 0 1 0 2：执行peer chaincode invoke -o orderer.example.com:7050 --tls --cafile $ORDERER\_CA -C $CHANNEL\_NAME -n mycc $PEER\_CONN\_PARMS -c '{"Args":["invoke","a","b","10"]}' >&log.txt命令从a值中转称10到a值中；

12) installChaincode 1 2：执行peer chaincode install -n mycc -v 1.0 -p github.com/hyperledger/fabric/examples/chaincode/go/example02/cmd >&log.txt命令在组织2的节点1上安装智能合约；

13) chaincodeQuery 1 2 90：执行peer chaincode query -C $CHANNEL\_NAME -n mycc -c '{"Args":["query","a"]}' >&log.txt命令在组织2的节点1上查询a值，并判断是否为90；

14) chaincodeQuery 1 3 90：执行peer chaincode query -C $CHANNEL\_NAME -n mycc -c '{"Args":["query","a"]}' >&log.txt命令在组织3的节点1上查询a值，并判断是否为90；

15) 显示end-e2e：以上代码执行没有出现错误，则显示end-e2e表示成功执行；



# Helloworld案例简介

参考网站： https://www.cnblogs.com/llongst/p/9543574.html

通过执行官方End-2-End案例，初始了解Fabric网络的运行流程及yaml配置，官方End-2-End案例把执行过程集成，通过一条命令即可完成全部操作，对于初学者只能了解Fabric网络搭建是否成功，对于Fabric网络的执行细节还是迷惑。

为了能让初学者全面了解Fabric网络的执行细节，本章通过手动方式搭建一个orderer、一个组织和一个peer的SOLO排序的Fabric网络，把配置独立出来，形成orderer和peer配置等单个yaml文件，通过手动执行orderer和peer搭建Fabric网络。

编写最简单的智能合约，初始化时在区块中存储Hello world字符串，然后通过智能合约可以查询出Hello world字符串，初步了解智能合约编写。

## Helloworld链码编写

Helloworld链码实现Init和Invoke两个接口，通过stub.PutState和stub.GetState保存和获取链值对数据。

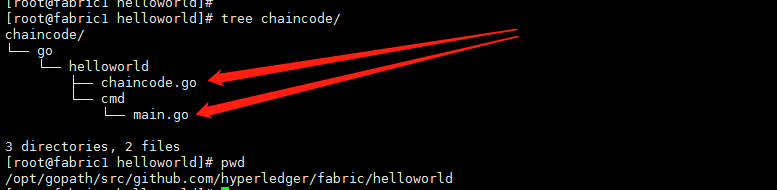
Init(stub shim.ChaincodeStubInterface)：用于智能合约初始化及升级初始化,实现初始化时保存链值对；

Invoke(stub shim.ChaincodeStubInterface)：是节点（peer）调用链码的入口函数，实现对账本进行保存和获取链值对；

　　实现两个文件,分别chaincode.go和cmd/ main.go，main.go是主入口函数

## Helloword具体操作步骤如下：

1、准备helloworld链码备用，拷贝编写好的智能合约文件到helloworld/chaincode/go/helloworld目录下。具体代码参考网站或者样机的代码，文件结构如下，helloword文件自行创建



1. 获取“cryptogen”和“configtxgen”工具

第一种方法：直接网上下载，链接如下

https://nexus.hyperledger.org/content/repositories/releases/org/hyperledger/fabric/hyperledger-fabric/linux-amd64-1.2.0 解压至helloword目录，有bin目录（执行文件）与config目录（配置模板文件）（本次实使用第一种方法）

第二种方法：编译源码，将$GOPATH/src/github.com/hyperledger/fabric/release/linux-amd64/bin/ 目录拷贝至helloword目录内

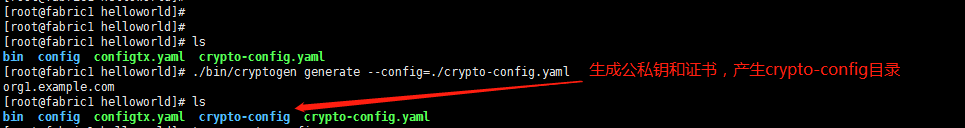
1. 准备生成证书和区块配置文件

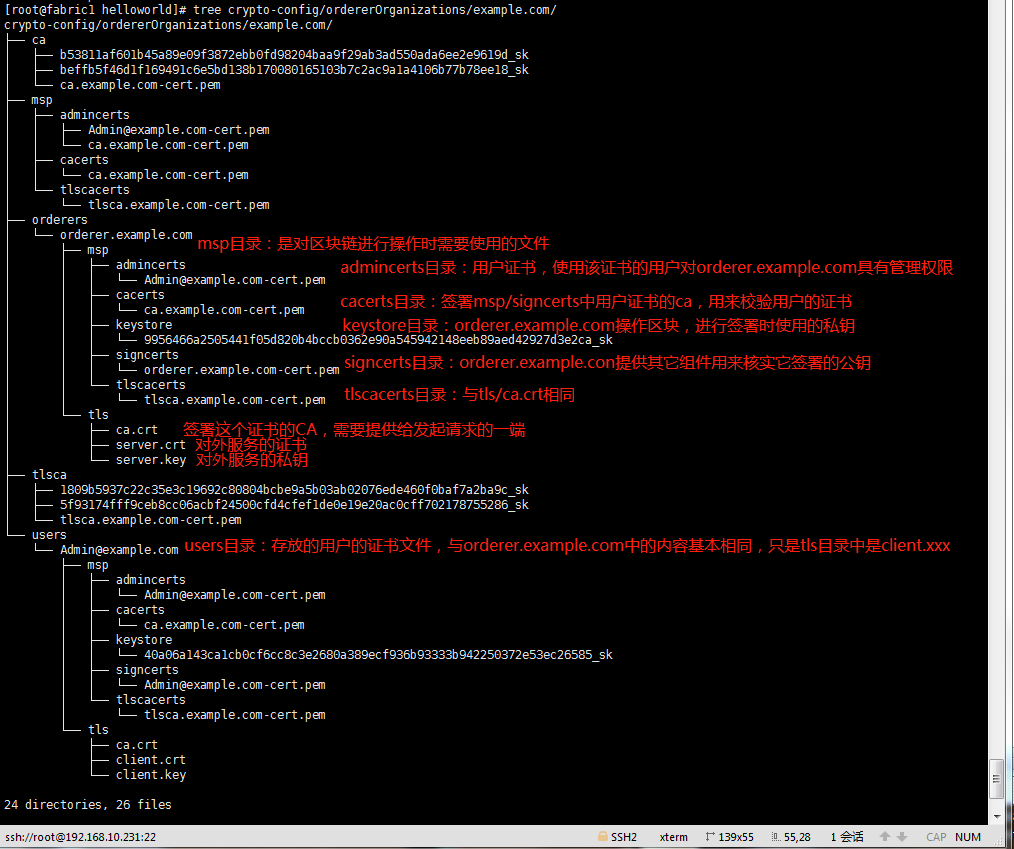
配置crypto-config.yaml和configtx.yaml文件，拷贝到helloworld目录下。然后按照参考网站修改

crypto-config.yaml文件：生成公私钥和证书的配置文件 configtx.yaml文件：通道配置文件

1. 生成公私钥和证书

./bin/cryptogen generate --config=./crypto-config.yaml #会多了crypto-config目录





certs目录中的文件留着备用。

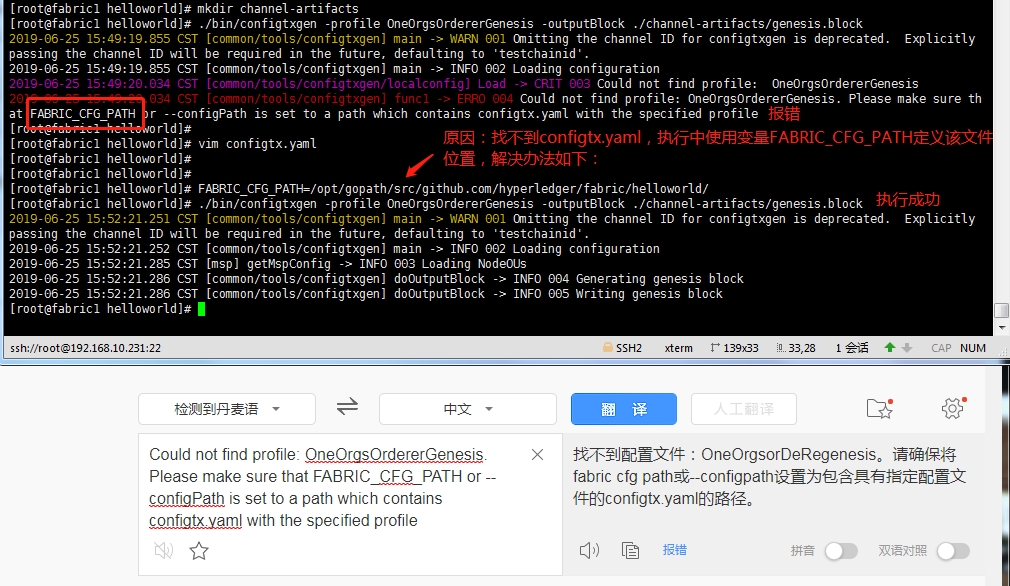
1. 生成创世区块

# mkdir channel-artifacts #创建通道目录

# ./bin/configtxgen -profile OneOrgsOrdererGenesis -outputBlock ./channel-artifacts/genesis.block

# ls channel-artifacts/

genesis.block #创世区块文件



1. 生成通道（channel）配置区块

./bin/configtxgen -profile OneOrgsChannel -outputCreateChannelTx ./channel-artifacts/mychannel.tx -channelID mychannel

# ls channel-artifacts/

genesis.block mychannel.tx # 产生mychannel.tx文件，为通道配置区块文件

1. 准备docker配置文件

配置docker-orderer.yaml和 docker-peer.yaml文件，拷贝到helloworld目录下，按照参考网站修改

9.3.9 启动Fabric网络

# docker-compose -f docker-orderer.yaml up -d #启动orderer

# docker-compose -f docker-peer.yaml up –d #启动peer

# docker exec -it cli bash #启动进入，cli容器

## 多节点部署：

