1. Fabric梳理

1.1 fabric网络的搭建过程

1. 生成节点证书

```
# 1. 编写组织信息的配置文件, 该文件中声明每个组织有多少个节点, 多少用户
#     在这个配置文件中声明了每个节点访问的地址(域名)
#     一般命名为crypto-config.yaml
$ cryptogen generate --config=xxx.yaml
```

2. 生成创始块文件和通道文件
   - 编写配置文件 - configtx.yaml
     - 配置组织信息
       - name
       - ID
       - msp
       - anchor peer
     - 排序节点设置
       - 排序算法(共识机制)
       - orderer节点服务器的地址
       - 区块如何生成
     - 对组织关系的概述
       - 当前组织中所有的信息 -> 生成创始块文件
       - 通道信息 -> 生成通道文件 或者 生成锚节点更新文件
   - 通过命令生成文件

     ```
     $ configtxgen -profile [从configtx.yaml->profiles->下属字段名] -outputxxxx
     ```

   - 创始块文件: 给排序节点使用了

     ```
     ORDERER_GENERAL_GENESISMETHOD=file
     ORDERER_GENERAL_GENESISFILE=/var/hyperledger/orderer/orderer.genesis.block
     ```

   - 通道文件:

     被一个可以操作peer节点的客户端使用该文件创建了通道, 得到一个 `通道名.block`
3. 编写 orderer节点对应的配置文件
   - 编写配置文件

     ```
     # docker-compose.yaml
     ```

   - 启动docker容器

     ```
     $ docker-compose up -d
     ```

- 检测

```
$ docker-compose ps
```

4. 编写peer节点对应的配置文件

```
# docker-compose.yaml
 - 两个服务器
    - peer
    - cli
```

启动容器

```
$ docker-compose up -d
```

检测

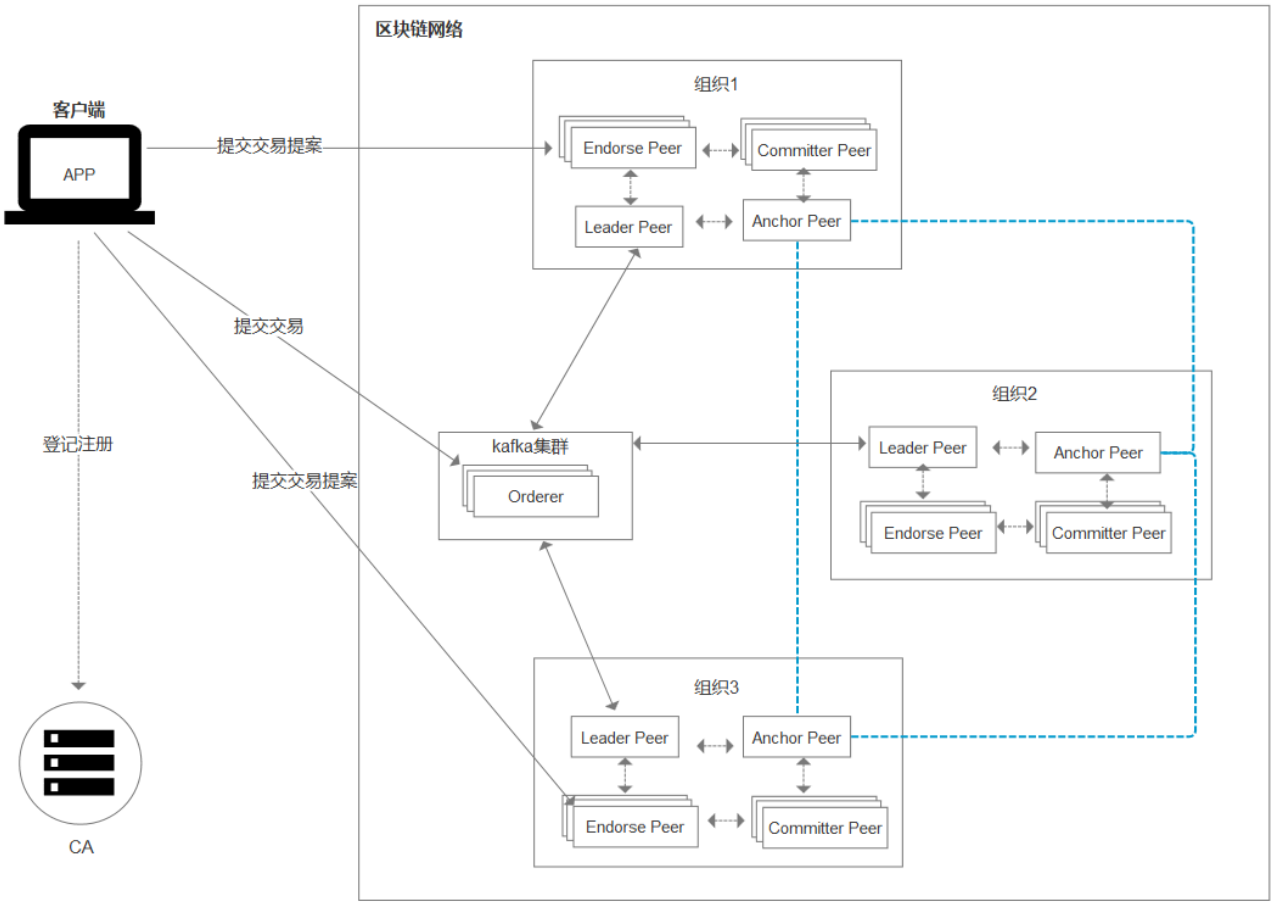
```
$ docker-compose ps
```

进入到客户端容器中

```
$ docker exec -it cli bash
```

- 创建通道
- 当前节点加入到通道
- 安装链码
- 初始化 -> 一次就行

1.2 看图说话



- 客户端
  - 连接peer需要用户身份的账号信息, 可以连接到同组的peer节点上
  - 客户端发起一笔交易
    - 会发送到参与背书的各个节点上
    - 参加背书的节点进行模拟交易
    - 背书节点将处理结果发送给客户端
    - 如果提案的结果都没有问题, 客户端将交易提交给orderer节点
    - orderer节点将交易打包
    - leader节点将打包数据同步到当前组织
    - 当前组织的提交节点将打包数据写入到区块中
- Fabric-ca-sever
  - 可以通过它动态创建用户
  - 网络中可以没有这个角色
- 组织
  - peer节点 -> 存储账本
  - 用户
- 排序节点
  - 对交易进行排序
    - 解决双花问题
  - 对交易打包
    - configtx.yaml
- peer节点

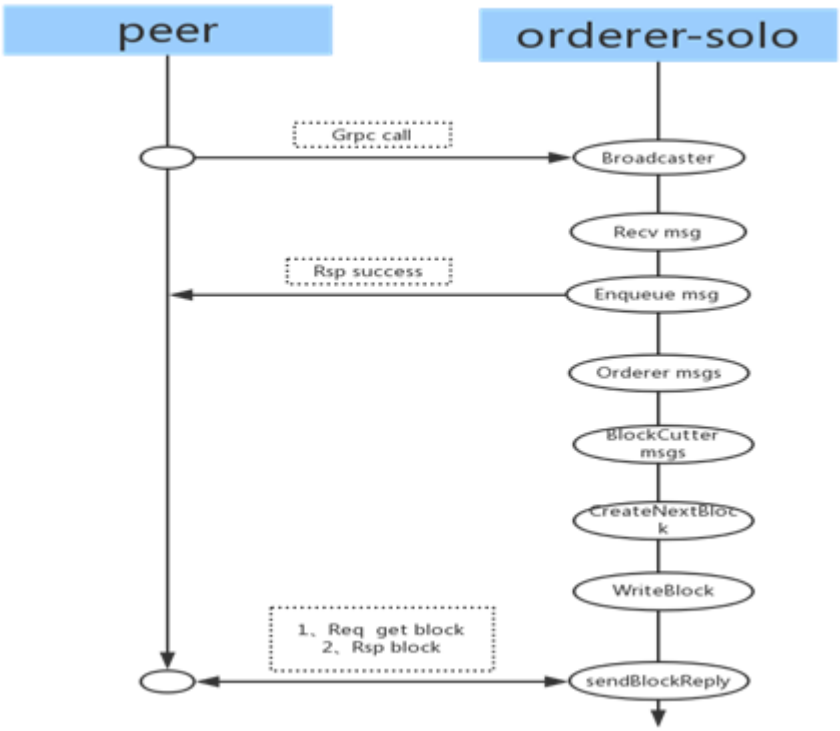
- 背书节点
  - 进行交易的模拟, 将节点返回给客户端
  - 客户端选择的, 客户端指定谁去进行模拟交易谁就是背书节点
- 提交节点
  - 将orderer节点打包的数据, 加入到区块链中
  - 只要是peer节点, 就具有提交数据的能力
- 主节点
  - 和orderer排序节点直接通信的节点
    - 从orderer节点处获取到打包数据
    - 将数据同步到当前组织的各个节点中
  - 只能有一个
    - 可以自己指定
    - 也可以通过fabric框架选择 -> 推荐
- 锚节点
  - 代表当前组织和其他组织通信的节点
  - 只能有一个

2. Fabric中的共识机制

> 交易必须按照发生的顺序写入分类帐，尽管它们可能位于网络中不同的参与者组之间。为了实现这一点，必须建立交易的顺序，并且必须建立一种拒绝错误（或恶意）插入分类帐的坏交易的方法。
>
> 在分布式分类帐技术中，共识渐渐已成为单一功能中特定算法的代名词。然而，共识不仅仅是简单地同意交易顺序，而是通过在整个交易流程中的基本作用，从提案和认可到订购，验证和承诺，在Hyperledger Fabric中强调了这种差异化。简而言之，共识被定义为对包含块的一组交易的正确性的全面验证。
>
> Hyperledger Fabric共识机制，目前包括SOLO，Kafka，以及未来可能要使用的PBFT（实践拜占庭容错）、SBFT（简化拜占庭容错）

2.1 Solo

> SOLO机制是一个非常容易部署的非生产环境的共识排序节点。它由一个为所有客户服务的单一节点组成，所以不需要“共识”，因为只有一个中央权威机构。相应地没有高可用性或可扩展性。这使得独立开发和测试很理想，但不适合生产环境部署。orderer-solo模式作为单节点通信模式，所有从peer收到的消息都在本节点进行排序与生成数据块。
>
> 客户端通过GRPC发起通信，与Orderer连接成功之后，便可以向Orderer发送消息。Orderer通过Recv接口接收Peer发送过来的消息，Orderer将接收到的消息生成数据块，并将数据块存入ledger，peer通过deliver接口从orderer中的ledger获取数据块。



2.2 Kafka

> Katka是一个分布式消息系统，由LinkedIn使用scala编写，用作LinkedIn的活动流（Activitystream)和运营数据处理管道（Pipeline）的基础。具有高水平扩展和高吞吐量。
>
> 在Fabric网络中，数据是由Peer节点提交到Orderer排序服务，而Orderer相对于Kafka来说相当于上游模块，且Orderer还兼具提供了对数据进行排序及生成符合配置规范及要求的区块。而使用上游模块的数据计算、统计、分析，这个时候就可以使用类似于Kafka这样的分布式消息系统来协助业务流程。
>
> 有人说Kafka是一种共识模式，也就是说平等信任，所有的HyperLedger Fabric网络加盟方都是可信方，因为消息总是均匀地分布在各处。但具体生产使用的时候是依赖于背书来做到确权，相对而言，Kafka应该只能是一种启动Fabric网络的模式或类型。
>
> Zookeeper一种在分布式系统中被广泛用来作为分布式状态管理、分布式协调管理、分布式配置管理和分布式锁服务的集群。Kafka增加和减少服务器都会在Zookeeper节点上触发相应的事件，Kafka系统会捕获这些事件，进行新一轮的负载均衡，客户端也会捕获这些事件来进行新一轮的处理。
>
> Orderer排序服务是Fablic网络事务流中的最重要的环节，也是所有请求的点，它并不会立刻对请求给予回馈，一是因为生成区块的条件所限，二是因为依托下游集群的消息处理需要等待结果。

3. kafka集群

3.1 生成节点证书

- 配置文件

```
1
```

3.2 生成创始块文件和通道文件

- 编写配置文件 - configtx.yaml

```
1
2   ---
3   ################################################################################
4   #
5   #   Section: Organizations
6   #
7   #   - This section defines the different organizational identities which will
8   #   be referenced later in the configuration.
9   #
10  ################################################################################
11  Organizations:
12      - &OrdererOrg
13          Name: OrdererOrg
14          ID: OrdererMSP
15          MSPDir: crypto-config/ordererOrganizations/example.com/msp
16
17      - &OrgGo
18          Name: OrgGoMSP
19          ID: OrgGoMSP
20          MSPDir: crypto-config/peerOrganizations/orggo.example.com/msp
21          AnchorPeers:
22              - Host: peer0.orggo.example.com
23                Port: 7051
24
25      - &OrgCpp
26          Name: OrgCppMSP
27          ID: OrgCppMSP
28          MSPDir: crypto-config/peerOrganizations/orgcpp.example.com/msp
29          AnchorPeers:
30              - Host: peer0.orgcpp.example.com
31                Port: 7051
32
33  ################################################################################
34  #
35  #   SECTION: Capabilities
36  #
37  ################################################################################
38  Capabilities:
39      Global: &ChannelCapabilities
40          V1_1: true
41      Orderer: &OrdererCapabilities
42          V1_1: true
43      Application: &ApplicationCapabilities
44          V1_2: true
45
46  ################################################################################
47  #
```

```
#   SECTION: Application
#
################################################################################
Application: &ApplicationDefaults
    Organizations:

################################################################################
#
#   SECTION: Orderer
#
################################################################################
Orderer: &OrdererDefaults
    # Available types are "solo" and "kafka"
    OrdererType: kafka
    Addresses: # 排序节点的地址
        - orderer0.example.com:7050
        - orderer1.example.com:7050
        - orderer2.example.com:7050

    BatchTimeout: 2s
    BatchSize:
        MaxMessageCount: 10
        AbsoluteMaxBytes: 99 MB
        PreferredMaxBytes: 512 KB
    Kafka:
        Brokers:
            - 192.168.247.201:9092
            - 192.168.247.202:9092
            - 192.168.247.203:9092
            - 192.168.247.204:9092
    Organizations:

################################################################################
#
#   Profile
#
################################################################################
Profiles:

    TwoOrgsOrdererGenesis:
        Capabilities:
            <<: *ChannelCapabilities
        Orderer:
            <<: *OrdererDefaults
            Organizations:
                - *OrdererOrg
            Capabilities:
                <<: *OrdererCapabilities
        Consortiums:
            SampleConsortium:
                Organizations:
                    - *OrgGo
                    - *OrgCpp
```

```
    TwoOrgsChannel:
        Consortium: SampleConsortium
        Application:
            <<: *ApplicationDefaults
            Organizations:
                - *OrgGo
                - *OrgCpp
            Capabilities:
                <<: *ApplicationCapabilities

```

- 通过configtx.yaml生成创始块和通道文件

```
# 生成创始块
$ configtxgen -profile TwoOrgsOrdererGenesis -outputBlock ./genesis.block
# 生成通道
$ configtxgen -profile TwoOrgsChannel -outputCreateChannelTx ./channel.tx -channelID testchannel
```

3.3 配置zookeeper服务器

- 如何配置, 如何编写配置文件

> ZOO_MY_ID=1 -> zookeeper服务器在集群中的ID, 这是唯一的, 范围: 1-255
>
> ZOO_SERVERS -> zookeeper服务器集群的服务器列表

- 配置文件编写
  - zookeeper1

```
version: '2'
services:
  zookeeper1: # 服务器名, 自己起
    container_name: zookeeper1 # 容器名, 自己起
    hostname: zookeeper1    # 访问的主机名, 自己起, 需要和IP有对应关系
    image: hyperledger/fabric-zookeeper:latest
    restart: always # 指定为always
    environment:
      # ID在集合中必须是唯一的并且应该有一个值, 在1和255之间。
      - ZOO_MY_ID=1
      # server.x=hostname:prot1:port2
      - ZOO_SERVERS=server.1=zookeeper1:2888:3888 server.2=zookeeper2:2888:3888 server.3=zookeeper3:2888:3888
    ports:
      - 2181:2181
      - 2888:2888
      - 3888:3888
    extra_hosts:
      - zookeeper1:192.168.24.201
      - zookeeper2:192.168.24.202
      - zookeeper3:192.168.24.203
      - kafka1:192.168.24.204
      - kafka2:192.168.24.205
```

```
        - kafka3:192.168.24.206
        - kafka4:192.168.24.207
```

- zookeep2

```
# zookeeper2.yaml
version: '2'
services:
  zookeeper2: # 服务器名，自己起
    container_name: zookeeper2 # 容器名，自己起
    hostname: zookeeper2    # 访问的主机名，自己起，需要和IP有对应关系
    image: hyperledger/fabric-zookeeper:latest
    restart: always # 指定为always
    environment:
      # ID在集合中必须是唯一的并且应该有一个值，在1和255之间。
      - ZOO_MY_ID=2
      # server.x=hostname:prot1:port2
      - ZOO_SERVERS=server.1=zookeeper1:2888:3888 server.2=zookeeper2:2888:3888
server.3=zookeeper3:2888:3888
    ports:
      - 2181:2181
      - 2888:2888
      - 3888:3888
    extra_hosts:
      - zookeeper1:192.168.24.201
      - zookeeper2:192.168.24.202
      - zookeeper3:192.168.24.203
      - kafka1:192.168.24.204
      - kafka2:192.168.24.205
      - kafka3:192.168.24.206
      - kafka4:192.168.24.207
```

- zookeeper3

```
# zookeeper3.yaml
version: '2'
services:
  zookeeper3: # 服务器名，自己起
    container_name: zookeeper3 # 容器名，自己起
    hostname: zookeeper3    # 访问的主机名，自己起，需要和IP有对应关系
    image: hyperledger/fabric-zookeeper:latest
    restart: always # 指定为always
    environment:
      # ID在集合中必须是唯一的并且应该有一个值，在1和255之间。
      - ZOO_MY_ID=3
      # server.x=hostname:prot1:port2
      - ZOO_SERVERS=server.1=zookeeper1:2888:3888 server.2=zookeeper2:2888:3888
server.3=zookeeper3:2888:3888
    ports:
      - 2181:2181
      - 2888:2888
      - 3888:3888
    extra_hosts:
      - zookeeper1:192.168.24.201
```

```
20          - zookeeper2:192.168.24.202
21          - zookeeper3:192.168.24.203
22          - kafka1:192.168.24.204
23          - kafka2:192.168.24.205
24          - kafka3:192.168.24.206
25          - kafka4:192.168.24.207
```

3.4 kafka集群

- 配置文件

> 环境变量:
>
> KAFKA_BROKER_ID=1
>
> - 当前kafka服务器在集群中的ID, 非负数, 这个ID在集群中不能重复
>
> KAFKA_MIN_INSYNC_REPLICAS=2
>
> KAFKA_DEFAULT_REPLICATION_FACTOR=3
>
> - 这两个都是备份KAFKA_MIN_INSYNC_REPLICAS要比默认备份数值小
> - KAFKA_DEFAULT_REPLICATION_FACTOR数值要比kafka服务器集群的个数小
> - kakfa集群个数 > KAFKA_DEFAULT_REPLICATION_FACTOR> KAFKA_MIN_INSYNC_REPLICAS
>
> KAFKA_ZOOKEEPER_CONNECT=zookeeper1:2181,zookeeper2:2181,zookeeper3:2181
>
> - 这个顺序和zookeeper配置文件中的ZOO_SERVERS配置顺序保持一致
>
> KAFKA_MESSAGE_MAX_BYTES=103809024
>
> - 在configtx.yaml配置文件中
> - orderer -> batchsize-> AbsoluteMaxBytes
> - 99M * 1024 * 1024 + 1M的数据头
>
> KAFKA_REPLICA_FETCH_MAX_BYTES=103809024 # 99 * 1024 * 1024 B
>
> - 这个值要小于等于KAFKA_MESSAGE_MAX_BYTES
>
> KAFKA_UNCLEAN_LEADER_ELECTION_ENABLE=false
>
> - 选择leader的时候是否采用共识机制
>
> KAFKA_LOG_RETENTION_MS=-1
>
> - 官方默认的关闭的, 设置为 -1 表示关闭
> - 表示的log日志保持的时长
>
> KAFKA_HEAP_OPTS=-Xmx256M -Xms128M
>
> - kafka默认要求大小为1G -> -Xmx1G -Xms1G
> - -Xmx: 可以支配的最大内存
> - -Xms: 默认已经分配的内存大小

3.4 kafka集群配置文件配置

- kafka1

```yaml
# kafka1.yaml
version: '2'

services:
  kafka1:
    container_name: kafka1
    hostname: kafka1
    image: hyperledger/fabric-kafka:latest
    restart: always
    environment:
      # broker.id
      - KAFKA_BROKER_ID=1
      - KAFKA_MIN_INSYNC_REPLICAS=2
      - KAFKA_DEFAULT_REPLICATION_FACTOR=3
      - KAFKA_ZOOKEEPER_CONNECT=zookeeper1:2181,zookeeper2:2181,zookeeper3:2181
      # 100 * 1024 * 1024 B
      - KAFKA_MESSAGE_MAX_BYTES=104857600
      - KAFKA_REPLICA_FETCH_MAX_BYTES=104857600 # 100 * 1024 * 1024 B
      - KAFKA_UNCLEAN_LEADER_ELECTION_ENABLE=false
      - KAFKA_LOG_RETENTION_MS=-1
      - KAFKA_HEAP_OPTS=-Xmx256M -Xms128M
    ports:
      - 9092:9092
    extra_hosts:
      - "zookeeper1:192.168.24.201"
      - "zookeeper2:192.168.24.202"
      - zookeeper3:192.168.24.203
      - kafka1:192.168.24.204
      - kafka2:192.168.24.205
      - kafka3:192.168.24.206
      - kafka4:192.168.24.207
```

- kafka2

```yaml
# kafka2.yaml
version: '2'

services:
  kafka2:
    container_name: kafka2
    hostname: kafka2
    image: hyperledger/fabric-kafka:latest
    restart: always
    environment:
      # broker.id
      - KAFKA_BROKER_ID=2
      - KAFKA_MIN_INSYNC_REPLICAS=2
      - KAFKA_DEFAULT_REPLICATION_FACTOR=3
      - KAFKA_ZOOKEEPER_CONNECT=zookeeper1:2181,zookeeper2:2181,zookeeper3:2181
      # 100 * 1024 * 1024 B
      - KAFKA_MESSAGE_MAX_BYTES=104857600
      - KAFKA_REPLICA_FETCH_MAX_BYTES=104857600 # 100 * 1024 * 1024 B
      - KAFKA_UNCLEAN_LEADER_ELECTION_ENABLE=false
```

```
      - KAFKA_LOG_RETENTION_MS=-1
      - KAFKA_HEAP_OPTS=-Xmx256M -Xms128M
    ports:
      - 9092:9092
    extra_hosts:
      - "zookeeper1:192.168.24.201"
      - "zookeeper2:192.168.24.202"
      - zookeeper3:192.168.24.203
      - kafka1:192.168.24.204
      - kafka2:192.168.24.205
      - kafka3:192.168.24.206
      - kafka4:192.168.24.207
```

- kafka3

```
# kafka3.yaml
version: '2'

services:
  kafka3:
    container_name: kafka3
    hostname: kafka3
    image: hyperledger/fabric-kafka:latest
    restart: always
    environment:
      # broker.id
      - KAFKA_BROKER_ID=3
      - KAFKA_MIN_INSYNC_REPLICAS=2
      - KAFKA_DEFAULT_REPLICATION_FACTOR=3
      - KAFKA_ZOOKEEPER_CONNECT=zookeeper1:2181,zookeeper2:2181,zookeeper3:2181
      # 100 * 1024 * 1024 B
      - KAFKA_MESSAGE_MAX_BYTES=104857600
      - KAFKA_REPLICA_FETCH_MAX_BYTES=104857600 # 100 * 1024 * 1024 B
      - KAFKA_UNCLEAN_LEADER_ELECTION_ENABLE=false
      - KAFKA_LOG_RETENTION_MS=-1
      - KAFKA_HEAP_OPTS=-Xmx256M -Xms128M
    ports:
      - 9092:9092
    extra_hosts:
      - "zookeeper1:192.168.24.201"
      - "zookeeper2:192.168.24.202"
      - zookeeper3:192.168.24.203
      - kafka1:192.168.24.204
      - kafka2:192.168.24.205
      - kafka3:192.168.24.206
      - kafka4:192.168.24.207
```

- kafka4

```
# kafka4.yaml
version: '2'

services:
  kafka4:
```

```
    container_name: kafka4
    hostname: kafka4
    image: hyperledger/fabric-kafka:latest
    restart: always
    environment:
      # broker.id
      - KAFKA_BROKER_ID=4
      - KAFKA_MIN_INSYNC_REPLICAS=2
      - KAFKA_DEFAULT_REPLICATION_FACTOR=3
      - KAFKA_ZOOKEEPER_CONNECT=zookeeper1:2181,zookeeper2:2181,zookeeper3:2181
      # 100 * 1024 * 1024 B
      - KAFKA_MESSAGE_MAX_BYTES=104857600
      - KAFKA_REPLICA_FETCH_MAX_BYTES=104857600 # 100 * 1024 * 1024 B
      - KAFKA_UNCLEAN_LEADER_ELECTION_ENABLE=false
      - KAFKA_LOG_RETENTION_MS=-1
      - KAFKA_HEAP_OPTS=-Xmx256M -Xms128M
    ports:
      - 9092:9092
    extra_hosts:
      - "zookeeper1:192.168.24.201"
      - "zookeeper2:192.168.24.202"
      - zookeeper3:192.168.24.203
      - kafka1:192.168.24.204
      - kafka2:192.168.24.205
      - kafka3:192.168.24.206
      - kafka4:192.168.24.207
```

4. orderer集群

4.1 相关配置项

> ORDERER_KAFKA_RETRY_LONGINTERVAL=10s ORDERER_KAFKA_RETRY_LONGTOTAL=100s
>
> ORDERER_KAFKA_RETRY_SHORTINTERVAL=1s
>
> ORDERER_KAFKA_RETRY_SHORTTOTAL=30s
>
> - 当前orderer连接kafka可能会失败, 失败之后会重试
>   - 第一阶段
>   - ORDERER_KAFKA_RETRY_SHORTINTERVAL每个这么长时间重试一次
>   - ORDERER_KAFKA_RETRY_SHORTTOTAL 总共重试的时间
>   - 第一阶段重试失败了
>   - 第二阶段
>   - ORDERER_KAFKA_RETRY_LONGINTERVAL每个这么长时间尝试连接一次
>   - ORDERER_KAFKA_RETRY_LONGTOTAL-> 第二阶段尝试的总时长
>
> ORDERER_KAFKA_VERBOSE=true
>
> - orderer和kafka通信是否写log日志

ORDERER_KAFKA_BROKERS=[192.168.24.204:9092,192.168.24.205:9092,192.168.24.206:9092,192.168.24.207:9092]

- configtx.yaml
  - orderer-> kafka->brokers

4.2 orderer集群配置

- orderer0

```
# orderer.yaml
version: '2'

services:

  orderer0.example.com:
    container_name: orderer0.example.com
    image: hyperledger/fabric-orderer:latest
    environment:
      - CORE_VM_DOCKER_HOSTCONFIG_NETWORKMODE=aberic_default
      - ORDERER_GENERAL_LOGLEVEL=debug
      - ORDERER_GENERAL_LISTENADDRESS=0.0.0.0
      - ORDERER_GENERAL_LISTENPORT=7050
      - ORDERER_GENERAL_GENESISMETHOD=file
      - ORDERER_GENERAL_GENESISFILE=/var/hyperledger/orderer/orderer.genesis.block
      - ORDERER_GENERAL_LOCALMSPID=OrdererMSP # configtx.yaml
      - ORDERER_GENERAL_LOCALMSPDIR=/var/hyperledger/orderer/msp
      # enabled TLS
      - ORDERER_GENERAL_TLS_ENABLED=true
      - ORDERER_GENERAL_TLS_PRIVATEKEY=/var/hyperledger/orderer/tls/server.key
      - ORDERER_GENERAL_TLS_CERTIFICATE=/var/hyperledger/orderer/tls/server.crt
      - ORDERER_GENERAL_TLS_ROOTCAS=[/var/hyperledger/orderer/tls/ca.crt]

      - ORDERER_KAFKA_RETRY_LONGINTERVAL=10s
      - ORDERER_KAFKA_RETRY_LONGTOTAL=100s
      - ORDERER_KAFKA_RETRY_SHORTINTERVAL=1s
      - ORDERER_KAFKA_RETRY_SHORTTOTAL=30s
      - ORDERER_KAFKA_VERBOSE=true
      - ORDERER_KAFKA_BROKERS=
[192.168.24.204:9092,192.168.24.205:9092,192.168.24.206:9092,192.168.24.207:9092]
    working_dir: /opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric
    command: orderer
    volumes:
      - ./channel-
artifacts/genesis.block:/var/hyperledger/orderer/orderer.genesis.block
      - ./crypto-
config/ordererOrganizations/example.com/orderers/orderer0.example.com/msp:/var/hyperle
dger/orderer/msp
      - ./crypto-
config/ordererOrganizations/example.com/orderers/orderer0.example.com/tls/:/var/hyperl
edger/orderer/tls
    networks:
      default:
        aliases:
```

```
            - aberic
    ports:
      - 7050:7050
    extra_hosts:
      - kafka1:192.168.24.204
      - kafka2:192.168.24.205
      - kafka3:192.168.24.206
      - kafka4:192.168.24.207
```

- orderer1

```
# orderer1.yaml
version: '2'

services:

  orderer0.example.com:
    container_name: orderer0.example.com
    image: hyperledger/fabric-orderer:latest
    environment:
      - CORE_VM_DOCKER_HOSTCONFIG_NETWORKMODE=aberic_default
      - ORDERER_GENERAL_LOGLEVEL=debug
      - ORDERER_GENERAL_LISTENADDRESS=0.0.0.0
      - ORDERER_GENERAL_LISTENPORT=7050
      - ORDERER_GENERAL_GENESISMETHOD=file
      - ORDERER_GENERAL_GENESISFILE=/var/hyperledger/orderer/orderer.genesis.block
      - ORDERER_GENERAL_LOCALMSPID=OrdererMSP
      - ORDERER_GENERAL_LOCALMSPDIR=/var/hyperledger/orderer/msp
      # enabled TLS
      - ORDERER_GENERAL_TLS_ENABLED=false
      - ORDERER_GENERAL_TLS_PRIVATEKEY=/var/hyperledger/orderer/tls/server.key
      - ORDERER_GENERAL_TLS_CERTIFICATE=/var/hyperledger/orderer/tls/server.crt
      - ORDERER_GENERAL_TLS_ROOTCAS=[/var/hyperledger/orderer/tls/ca.crt]

      - ORDERER_KAFKA_RETRY_LONGINTERVAL=10s
      - ORDERER_KAFKA_RETRY_LONGTOTAL=100s
      - ORDERER_KAFKA_RETRY_SHORTINTERVAL=1s
      - ORDERER_KAFKA_RETRY_SHORTTOTAL=30s
      - ORDERER_KAFKA_VERBOSE=true
      - ORDERER_KAFKA_BROKERS=
[192.168.24.204:9092,192.168.24.205:9092,192.168.24.206:9092,192.168.24.207:9092]
    working_dir: /opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric
    command: orderer
    volumes:
      - ./channel-
artifacts/genesis.block:/var/hyperledger/orderer/orderer.genesis.block
      - ./crypto-
config/ordererOrganizations/example.com/orderers/orderer1.example.com/msp:/var/hyperle
dger/orderer/msp
      - ./crypto-
config/ordererOrganizations/example.com/orderers/orderer1.example.com/tls/:/var/hyperl
edger/orderer/tls
    networks:
      default:
```

```
        aliases:
          - aberic
    ports:
      - 7050:7050
    extra_hosts:
      - kafka1:192.168.24.204
      - kafka2:192.168.24.205
      - kafka3:192.168.24.206
      - kafka4:192.168.24.207
```

- orderer2

```
# orderer2.yaml
version: '2'

services:

  orderer0.example.com:
    container_name: orderer0.example.com
    image: hyperledger/fabric-orderer:latest
    environment:
      - CORE_VM_DOCKER_HOSTCONFIG_NETWORKMODE=aberic_default
      - ORDERER_GENERAL_LOGLEVEL=debug
      - ORDERER_GENERAL_LISTENADDRESS=0.0.0.0
      - ORDERER_GENERAL_LISTENPORT=7050
      - ORDERER_GENERAL_GENESISMETHOD=file
      - ORDERER_GENERAL_GENESISFILE=/var/hyperledger/orderer/orderer.genesis.block
      - ORDERER_GENERAL_LOCALMSPID=OrdererMSP
      - ORDERER_GENERAL_LOCALMSPDIR=/var/hyperledger/orderer/msp
      # enabled TLS
      - ORDERER_GENERAL_TLS_ENABLED=false
      - ORDERER_GENERAL_TLS_PRIVATEKEY=/var/hyperledger/orderer/tls/server.key
      - ORDERER_GENERAL_TLS_CERTIFICATE=/var/hyperledger/orderer/tls/server.crt
      - ORDERER_GENERAL_TLS_ROOTCAS=[/var/hyperledger/orderer/tls/ca.crt]

      - ORDERER_KAFKA_RETRY_LONGINTERVAL=10s
      - ORDERER_KAFKA_RETRY_LONGTOTAL=100s
      - ORDERER_KAFKA_RETRY_SHORTINTERVAL=1s
      - ORDERER_KAFKA_RETRY_SHORTTOTAL=30s
      - ORDERER_KAFKA_VERBOSE=true
      - ORDERER_KAFKA_BROKERS=
[192.168.24.204:9092,192.168.24.205:9092,192.168.24.206:9092,192.168.24.207:9092]
    working_dir: /opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric
    command: orderer
    volumes:
      - ./channel-
artifacts/genesis.block:/var/hyperledger/orderer/orderer.genesis.block
      - ./crypto-
config/ordererOrganizations/example.com/orderers/orderer2.example.com/msp:/var/hyperle
dger/orderer/msp
      - ./crypto-
config/ordererOrganizations/example.com/orderers/orderer2.example.com/tls/:/var/hyperl
edger/orderer/tls
    networks:
```

```
        default:
          aliases:
            - aberic
      ports:
        - 7050:7050
      extra_hosts:
        - kafka1:192.168.24.204
        - kafka2:192.168.24.205
        - kafka3:192.168.24.206
        - kafka4:192.168.24.207
```

5. 集群的启动

> 启动顺序: zookeeper集群 -> kafka集群 -> orderer集群

5.1 zookeeper集群的启动

> zookeeper集群一共有三台主机

- 第一台zookeeper

```
# 1. 进入到当前节点的工作目录, 在开始的时候创建的, 比如 ~/kafka
$ cd ~/kafka
# 2. 将写好的配置文件部署到当前主机的 ~/kafka目录   zookeeper1.yaml
# 3. 启动docker 通过docker-compose
$ docker-compose -f zookeeper1.yaml up -d
```

- 第2台zookeeper

```
# 1. 进入到当前节点的工作目录, 在开始的时候创建的, 比如 ~/kafka
$ cd ~/kafka
# 2. 将写好的配置文件部署到当前主机的 ~/kafka目录   zookeeper2.yaml
# 3. 启动docker 通过docker-compose
$ docker-compose -f zookeeper2.yaml up -d
```

- 第3台zookeeper

```
# 1. 进入到当前节点的工作目录, 在开始的时候创建的, 比如 ~/kafka
$ cd ~/kafka
# 2. 将写好的配置文件部署到当前主机的 ~/kafka目录   zookeeper3.yaml
# 3. 启动docker 通过docker-compose
$ docker-compose -f zookeeper3.yaml up -d
```

5.2 启动kafka集群

- 卡夫卡1

```
# 1. 进入到当前节点的工作目录，在开始的时候创建的，比如 ~/kafka
$ cd ~/kafka
# 2. 将写好的配置文件部署到当前主机的 ~/kafka目录   kafka1.yaml
# 3. 启动docker 通过docker-compose
$ docker-compose -f kafka1.yaml up -d
$ docker-compose -f kafka1.yaml ps
```

- 按照上述方式分别启动kafka 2, 3, 4

5.3 orderer集群的启动

- orderer0

```
# 1. 进入到当前节点的工作目录，在开始的时候创建的，比如 ~/kafka
$ cd ~/kafka
# 2. 将写好的配置文件部署到当前主机的 ~/kafka目录
# 3. 需要将开始时候生成的证书文件和创始块文件部署到orderer0主机上
    - 将第3.1生成的crypto-conf中拷贝到当前目录
    - 将genesis.block拷贝到当前目录
    - 根据配置文件中卷挂载的路径对上述文件目录进行修改即可
# 4. 启动docker 通过docker-compose
$ docker-compose -f orderer0 up -d
$ docker-compose -f orderer0 ps
```

- orderer1

```
# 1. 进入到当前节点的工作目录，在开始的时候创建的，比如 ~/kafka
$ cd ~/kafka
# 2. 将写好的配置文件部署到当前主机的 ~/kafka目录
# 3. 需要将开始时候生成的证书文件和创始块文件部署到orderer1主机上
    - 将第3.1生成的crypto-conf中拷贝到当前目录
    - 将genesis.block拷贝到当前目录
    - 根据配置文件中卷挂载的路径对上述文件目录进行修改即可
# 4. 启动docker 通过docker-compose
$ docker-compose -f orderer1 up -d
$ docker-compose -f orderer1 ps
```

- orderer2

```
# 1. 进入到当前节点的工作目录，在开始的时候创建的，比如 ~/kafka
$ cd ~/kafka
# 2. 将写好的配置文件部署到当前主机的 ~/kafka目录
# 3. 需要将开始时候生成的证书文件和创始块文件部署到orderer2主机上
    - 将第3.1生成的crypto-conf中拷贝到当前目录
    - 将genesis.block拷贝到当前目录
    - 根据配置文件中卷挂载的路径对上述文件目录进行修改即可
# 4. 启动docker 通过docker-compose
$ docker-compose -f orderer2 up -d
$ docker-compose -f orderer2 ps
```