腾讯云

第4章 FISCO BCOS区块链运维（上）

重航区块链竞赛组

版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

目录

CONTENTS

第一章 RPC远程过程调用

第二章 命令交互控制台

重航区块链竞赛组

腾讯云

版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

第一章 RPC远程过程调用

CONTENTS

章节

1.1 RPC介绍

1.2 RPC数据定义

1.3 RPC错误码

1.4 常用RPC调用示例

重航区块链竞赛组

腾讯云

版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

RPC介绍

- 上一章节中我们已经熟悉如何快速搭建各种网络类型的区块链，但是我们该如何与区块链进行交互呢？
- RPC（Remote Procedure Call，远程过程调用）模块提供了区块链交互服务，它是客户端与区块链系统交互的一套协议和接口，主要负责提供FISCO BCOS的外部接口，用户通过RPC接口可实现查询区块链相关信息（如块高、区块、节点连接等）和发送交易等功能。

腾讯云
版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

RPC介绍

- 名词解释
  - JSON(JavaScript Object Notation)：一种轻量级的数据交换格式。它可以表示数字、字符串、有序序列和键值对。
    - ✓ JSON示例：{ "Name":“xiaoming", “Age":20, "Email":“xiaoming@gmail.com"};
  - JSON-RPC：一种无状态、轻量级的远程过程调用协议。其传输内容以JSON（一种轻量级的数据交换格式）方式，相对于一般的HTTP请求通过URI调用远程服务器，JSON-RPC直接在内容中定义了要调用的函数名称（如{“method”：“getBlockNumber”}）。FISCO BCOS采用JSON-RPC 2.0协议。

腾讯云
版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

RPC介绍

- FISCO BCOS RPC模块架构
  - RPC模块负责提供FISCO BCOS的外部接口，客户端通过RPC发送请求，RPC通过调用账本管理模块和p2p模块获取相关响应，并将响应返回给客户端。其中账本管理模块通过多账本机制管理区块链底层的相关模块，具体包括共识模块，同步模块，区块管理模块，交易池模块以及区块验证模块。

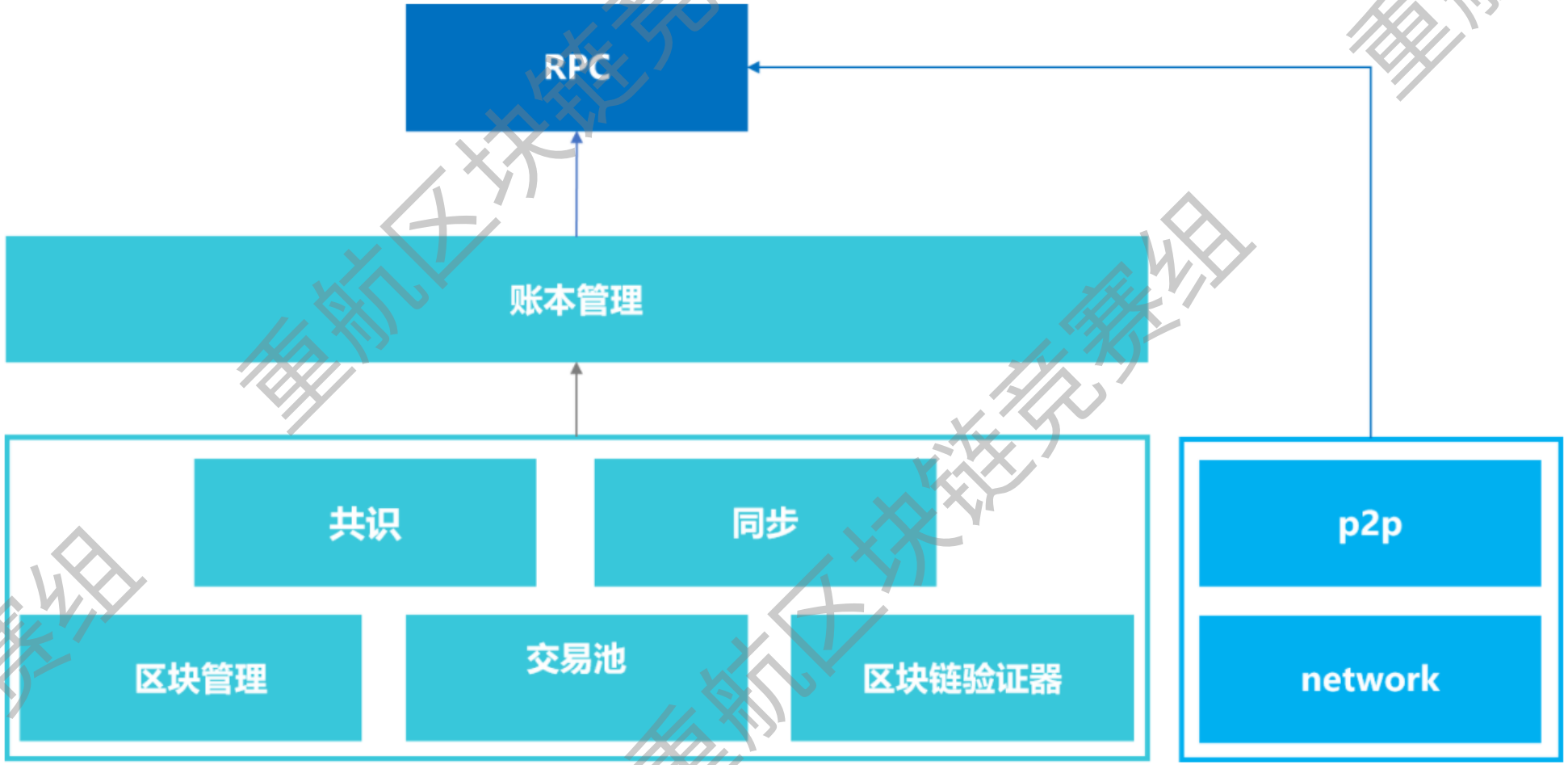
重航区块链竞赛组

腾讯云

版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

RPC介绍

- RPC模块架构



重航区块链竞赛组
腾讯云
版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

RPC数据定义

- 客户端请求数据定义
  - 客户端发送JSON-RPC请求至区块链节点，请求包括如下数据成员：
    - ✓ jsonrpc：指定JSON-RPC协议版本的字符串，必须准确写为“2.0”；
    - ✓ method: 调用方法的名称；
    - ✓ params: 调用方法所需要的参数，方法参数可选。由于FISCO BCOS 2.0启用了多账本机制，因此本规范要求传入的第一个参数必须为群组ID；
    - ✓ id: 已建立客户端的唯一标识ID，ID必须是一个字符串、数值或NULL空值。如果不包含该成员则被认定为是一个通知。

腾讯云
版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

RPC数据定义

- 在实际访问FISCO BCOS的JSON RPC接口时，可使用curl（一个利用url语法在命令行下运行的数据传输工具）命令发送http post请求，只需设置url的ip地址和端口即可，另外，使用jq工具进行格式化输出，便于观察。
- 客户端请求格式示例
  - curl -X POST --data '{"jsonrpc":"2.0","method":"getBlockNumber","params":[1],"id":1}' http://127.0.0.1:8545 | jq
  - 该请求示例请求返回群组1内的最新区块高度，方法为getBlockNumber，无参数。

腾讯云
版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

RPC数据定义

- 服务端相应数据定义
  - 当发起一个RPC调用时，除通知之外，区块链节点都必须回复响应。响应表示为一个JSON对象，使用以下成员：
    - ✓ jsonrpc：指定JSON-RPC协议版本的字符串，必须准确写为“2.0”；
    - ✓ result: 正确结果字段。该成员在响应处理成功时必须包含，当调用错误时不包含该成员；
    - ✓ error: 错误结果字段。该成员在调用失败时必须包含，成功时不包含该成员；
    - ✓ id: 响应id。该成员必须包含，该成员值必须与对应客户端请求中的id值一致。若检查请求对象的id错误（例如参数错误或无效请求），则该值必须为空值。

腾讯云
版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

RPC数据定义

- 服务端响应格式示例
  - 成功返回的格式示例
    - ✓ {"jsonrpc": "2.0", "result": "0x1", "id": 1}
    - ✓ 该返回示例返回群组1的最新区块高度，返回值为0x1，表示群组1的最新区块高度为1。
  - 失败返回的格式示例
    - ✓ {"error": {"code": -32602,"message": "INVALID_PARAMS: Invalid method parameters(invalid name and/or type) recognised"},"id": 2,"jsonrpc": "2.0"}
    - ✓ 该返回示例为失败返回，失败原因为无效的方法参数。

重航区块链竞赛组

版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

RPC错误码

- 当一个RPC调用遇到错误时，返回的响应对象必须包含error错误结果字段，该字段有下列成员参数：
  - code: 错误码，使用数值表示该异常的错误类型，必须为整数；
  - message: 对该错误简单描述的字符串；
  - data: 包含关于错误附加信息的基本类型或结构化类型，该成员可选。
- 错误对象包含两类错误码
  - JSON-RPC标准错误码
  - FISCO BCOS RPC错误码

腾讯云
版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

RPC错误码

- JSON-RPC标准错误码及其含义

code	message	含义
-32600	INVALID_JSON_REQUEST	发送无效的请求对象
-32601	METHOD_NOT_FOUND	该方法不存在或无效
-32602	INVALID_PARAMS	无效的方法参数
-32603	INTERNAL_ERROR	内部调用错误
-32604	PROCEDURE_IS_METHOD	内部错误，请求未提供id字段
-32700	JSON_PARSE_ERROR	服务端接收到的json无法解析

腾讯云
版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利
重航区块链竞赛组

RPC错误码

- FISCO BCOS RPC错误码及其含义

code	message	含义
-40001	GroupID does not exist	GroupID不存在
-40002	Response json parse error	JSON RPC获取的json数据解析错误
-40003	BlockHash does not exist	区块哈希不存在
-40004	BlockNumber does not exist	区块高度不存在
-40005	TransactionIndex is out of range	交易索引越界
-40006	Call needs a 'from' field	call接口需要提供from字段
-40007	Only pbft consensus supports the view property	getPbftView接口，只有pbft共识机制有view属性
-40008	Invalid System Config	getSystemConfigByKey接口，查询无效的key
-40009	Don't send requests to this group, the node doesn't belong to the group	非群组内节点发起无效的请求
-40010	RPC module initialization is incomplete	RPC模块初始化尚未完成
-40011	Over QPS limit	SDK到节点的请求速率超过节点的请求速率限制
-40012	The SDK is not allowed to access this group	SDK无访问群组的权限

腾讯云

版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

常用RPC调用示例

- RPC是区块链的交互模块，所以在使用RPC调用服务前需要搭建一个区块链网络。使用开发部署工具可快速搭建一个单群组区块链网络。
  - bash build_chain.sh -l 127.0.0.1:4 -p 30300,20200,8545

```
$ bash build_chain.sh -l 127.0.0.1:4 -p 30300,20200,8545
[INFO] Downloading fisco-bcos binary from https://github.com/FISCO-BCOS/FISCO-BCOS/releases/download/v2.8.0/fisco-
############################################################################################################ 100.0%
================================================================
Generating CA key...
================================================================
...
...
================================================================
[INFO] Start Port      : 30300 20200 8545
[INFO] Server IP       : 127.0.0.1:4
[INFO] Output Dir      : /root/nodes
[INFO] CA Path         : /root/nodes/cert/
================================================================
[INFO] Execute the download_console.sh script in directory named by IP to get FISCO-BCOS console.
e.g.  bash /root/nodes/127.0.0.1/download_console.sh -f
================================================================
[INFO] All completed. Files in /root/nodes
```

构建成功

腾讯云

版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

常用RPC调用示例

- 启动所有节点
  - bash nodes/127.0.0.1/start_all.sh

```
$ bash nodes/127.0.0.1/start_all.sh
try to start node0
try to start node1
try to start node2
try to start node3
node0 start successfully
node1 start successfully
node2 start successfully
node3 start successfully
```

四个节点均启动成功

腾讯云

版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

常用RPC调用示例

- 调用RPC请求，查看节点版本信息
  - curl -X POST --data '{"jsonrpc":"2.0","method":"getClientVersion","params":[],"id":1}' http://127.0.0.1:8545 |jq

```
$ curl -X POST --data '{"jsonrpc":"2.0","method":"getClientVersion","params":[],"id":1}' http://127.0.0.1:8545 |jq
{
  "id": 1,
  "jsonrpc": "2.0",
  "result": {
    "Build Time": "20210830 12:52:15",
    "Build Type": "Linux/clang/Release",
    "Chain Id": "1",
    "FISCO-BCOS Version": "2.8.0",
    "Git Branch": "HEAD",
    "Git Commit Hash": "30fb38ac5692468058abf6aa12869d2ae776c275",
    "Supported Version": "2.8.0"
  }
}
```

FISCO BCOS版本信息

8545是node0开放的RPC端口，这里连接node0的RPC端口，所以看到的是node0的版本信息

腾讯云

版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

常用RPC调用示例

- 调用RPC请求，查看节点连接信息
  - curl -X POST --data '{"jsonrpc":"2.0","method":"getPeers","params":[1],"id":1}' http://127.0.0.1:8545 | jq

```
$ curl -X POST --data '{"jsonrpc":"2.0","method":"getPeers","params":[1],"id":1}' http://127.0.0.1:8545 |jq
{
  "id": 1,
  "jsonrpc": "2.0",
  "result": [
    {
      "Agency": "agency",
      "IPAndPort": "127.0.0.1:39246",
      "Node": "node1",
      "NodeID": "8c9c5933e37016a07803402dac659408bab2ff53658ead77e96107fdf1ad4525a26f36995f9458ff5232a175ffcfa7245f70b2cc1619f978de31911340aa7612",
      "Topic": []
    },
    {
      "Agency": "agency",
      "IPAndPort": "127.0.0.1:30303",
      "Node": "node3",
      "NodeID": "6658920113d64a086fb4b191c58cc68e5a496525e765e2772929cb8f8d12d61f66f9effe1df058f85b4be4c8bc892c513e0fc8e486af240256fdd1ee16e68c67",
      "Topic": []
    },
    {
      "Agency": "agency",
      "IPAndPort": "127.0.0.1:39248",
      "Node": "node2",
      "NodeID": "1479a33468e9fe7bbf61bd1a819426a0ccae8546a8f1f54ba5046caffb5bb6ee36c6264454aab63793e7ac3524c7fd1565d15e641234fe91105f843636731d62",
      "Topic": []
    }
  ]
}
```

连接的是node0的端口，所以能看到与node0建立连接的节点信息

腾讯云

版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

常用RPC调用示例

- 调用RPC请求，查看区块高度
  - curl -X POST --data '{"jsonrpc":"2.0","method":"getBlockNumber","params":[1],"id":1}' http://127.0.0.1:8545 |jq

```
$ curl -X POST --data '{"jsonrpc":"2.0","method":"getBlockNumber","params":[1],"id":1}' http://127.0.0.1:8545 |jq
{
  "id": 1,
  "jsonrpc": "2.0",
  "result": "0x0"
}
```

区块高度为0，为创世区块

重航区块链竞赛组

腾讯云

版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

常用RPC调用示例

- 调用RPC请求，根据参数查看指定的区块信息
  - curl -X POST --data '{"jsonrpc":"2.0","method":"getBlockByNumber","params":[1,"0x1",true],"id":1}' http://127.0.0.1:8545 |jq

```
$ curl -X POST --data '{"jsonrpc":"2.0","method":"getBlockByNumber","params":[1,"0x0",true],"id":1}' http://127.0.0.1:8545 |jq
{
  "id": 1,
  "jsonrpc": "2.0",
  "result": {
    "dbHash": "0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    "extraData": [
      "0x312d6634326531356339353538393461636361366539326565316639373833336633434313637373536663737383333303338333562396139323436
    ],
    "gasLimit": "0x0",
    "gasUsed": "0x0",
    "hash": "0x3d65043f05f8be0c85912a84f53acae39e25feeb48bffd5453ad2187abdaf120",   创世区块hash
    "logsBloom": "0x000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
    "number": "0x0",
    "parentHash": "0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    "receiptsRoot": "0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    "sealer": "0x0",
    "sealerList": [],
    "signatureList": [],
    "stateRoot": "0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    "timestamp": "0x1805011b760",
    "transactions": [],
    "transactionsRoot": "0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000"
  }
}
```

重航区块链竞赛组

腾讯云

版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

第二章 命令交互控制台

CONTENTS

章节

2.1 控制台介绍

2.2 安装和配置控制台

2.3 运行控制台

2.4 控制台命令结构

2.5 控制台常用命令

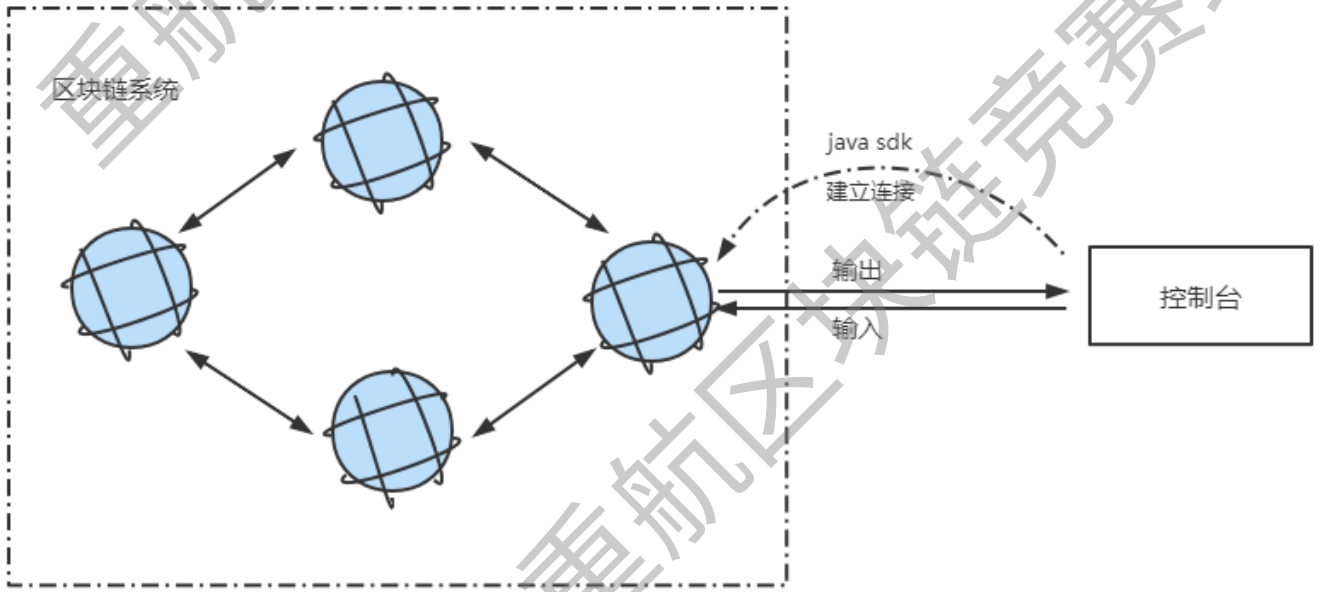
重航区块链竞赛组

腾讯云

版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

控制台介绍

- 经过上一节RPC远程调用的学习，大家是否觉得RPC调用命令太过复杂，稍不注意就会导致输出错误？别急，FISCO BCOS2.0提供了命令行控制台，类似于Linux中的shell终端，只需要输入简单的命令或代码，按下回车键就可以返回结果并显示。



腾讯云
版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

控制台介绍

- 强大的控制台为用户提供了多样化的功能
  - 查询区块链相关的信息，如区块高度、区块、交易、节点等
  - 部署和调用智能合约
  - 切换群组
  - 节点管理、系统参数管理、权限管理
  - 用户表的CRUD操作
  - 支持国密版区块链，调用国密版合约

重航区块链竞赛组

腾讯云

版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

控制台介绍

- 控制台的价值体现
  - 新手小白：对初学者友好，不需要搭建复杂的开发环境，只需要简单配置节点ip和端口，非常轻量级就可以快速体验区块链功能，享受搭建区块链的成就感和乐趣；
  - 开发人员：可以用控制台部署和调试智能合约，还可以将Solidity智能合约一键编译为Java客户端代码文件，供客户端Java工程调用；
  - 测试和运维人员：可以使用控制台快速查看区块链的运行状态，操作区块链的配置，测试或检查区块链的相关功能。

腾讯云
版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

控制台介绍

- 控制台是FISCO BCOS 2.0重要的交互式客户端工具，它通过Java SDK与区块链节点建立连接，实现对区块链节点数据的读写访问请求。所以在安装控制台之前，需要安装java依赖。
  - 安装java jdk（机器系统为ubuntu）：apt-get isntall openjdk-11-jdk
  - 安装完成后，可查看java版本：java --version

```
# 安装 java jdk
$ apt install openjdk-11-jdk
# 查看 java 版本
$ java --version
openjdk version "11.0.13" 2021-10-19    java版本信息
OpenJDK Runtime Environment (build 11.0.13+8-Ubuntu-0ubuntu1.20.04)
OpenJDK 64-Bit Server VM (build 11.0.13+8-Ubuntu-0ubuntu1.20.04, mixed mode, sharing)
```

腾讯云
版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

安装和配置控制台

- 获取控制台
  - wget http://res.zhonghui.vip/blockchain/fisco-bcos/01/resource/console.tar.gz

```
$ wget http://res.zhonghui.vip/blockchain/fisco-bcos/01/resource/console.tar.gz
--2022-04-22 16:31:51--  http://res.zhonghui.vip/blockchain/fisco-bcos/01/resource/console.tar.gz
正在解析主机 res.zhonghui.vip (res.zhonghui.vip)... 121.89.193.240
正在连接 res.zhonghui.vip (res.zhonghui.vip)|121.89.193.240|:80... 已连接。
已发出 HTTP 请求，正在等待回应... 301 Moved Permanently
位置: http://res.handge.cn:8999/blockchain/fisco-bcos/01/resource/console.tar.gz [跟随至新的 URL]
--2022-04-22 16:31:51--  http://res.handge.cn:8999/blockchain/fisco-bcos/01/resource/console.tar.gz
正在解析主机 res.handge.cn (res.handge.cn)... 118.122.97.204
正在连接 res.handge.cn (res.handge.cn)|118.122.97.204|:8999... 已连接。
已发出 HTTP 请求，正在等待回应... 200 OK
长度:  43168632 (41M) [application/octet-stream]
正在保存至:  “console.tar.gz”

console.tar.gz       100%[=============================================================>]  41.17M  4.26MB/s

2022-04-22 16:32:04 (3.17 MB/s) - 已保存  “console.tar.gz” [43168632/43168632])
```

下载成功

腾讯云

版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

安装和配置控制台

- 解压控制台压缩包
  - tar -zxvf console.tar.gz

```
$ tar -zxvf console.tar.gz
....   省略部分输出信息
console/lib/bcprov-jdk15on-1.60.jar
console/lib/javapoet-1.7.0.jar
console/lib/picocli-3.6.0.jar
console/contracts/solidity/
console/contracts/sdk/
console/contracts/console/
console/contracts/solidity/TableTest.sol
console/contracts/solidity/Crypto.sol
console/contracts/solidity/KVTableTest.sol
console/contracts/solidity/HelloWorld.sol
console/contracts/solidity/Table.sol
console/contracts/solidity/ShaTest.sol
```

重航区块链竞赛组
腾讯云
版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

安装和配置控制台

- 配置控制台
  - 在配置控制台之前我们需要确定将控制台连入哪个区块链系统，这里我们以并行多组区块链为例(需提前构建多群组网络节点区块链)，将并行多组节点sdk目录下的证书文件ca.crt、sdk.crt和sdk.key拷贝到控制台conf目录下。注意证书的路径，若证书拷贝失败，则无法与节点建立连接。
    - ✓ 拷贝sdk证书：cp multi_nodes/127.0.0.1/sdk/* console/conf/
    - ✓ 查看证书拷贝是否成功：ls console/conf

```
$ cp multi_nodes/127.0.0.1/sdk/* ~/fisco/console/conf    拷贝sdk证书
$ ls console/conf
ca.crt  config-example.toml  group-generate-config.toml  log4j.properties
node.crt  node.key  sdk.crt  sdk.key  sdk.publickey
```

腾讯云
版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

安装和配置控制台

- 配置控制台
  - 将控制台conf目录下的config-exeample.toml文件重命名为config.toml。
    - ✓ 拷贝配置文件：cp console/conf/config-example.toml console/conf/config.toml
    - ✓ 查看配置文件拷贝是否成功：ls console/conf

```
$ cp console/conf/config-example.toml console/conf/config.toml
$ ls console/conf
ca.crt  config-example.toml  config.toml  group-generate-config.toml
log4j.properties  node.crt  node.key  sdk.crt  sdk.key  sdk.publickey
```

控制台配置文件

腾讯云
版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

安装和配置控制台

- 控制台配置文件示例
  - 可根据实际情况修改[network]模块中的peers配置项，若搭链时设置的channel_listen_ip为127.0.0.1，channel_port为20200，则不需要修改配置文件。

    默认连接到127.0.0.1:20200和127.0.0.1:202001的节点。

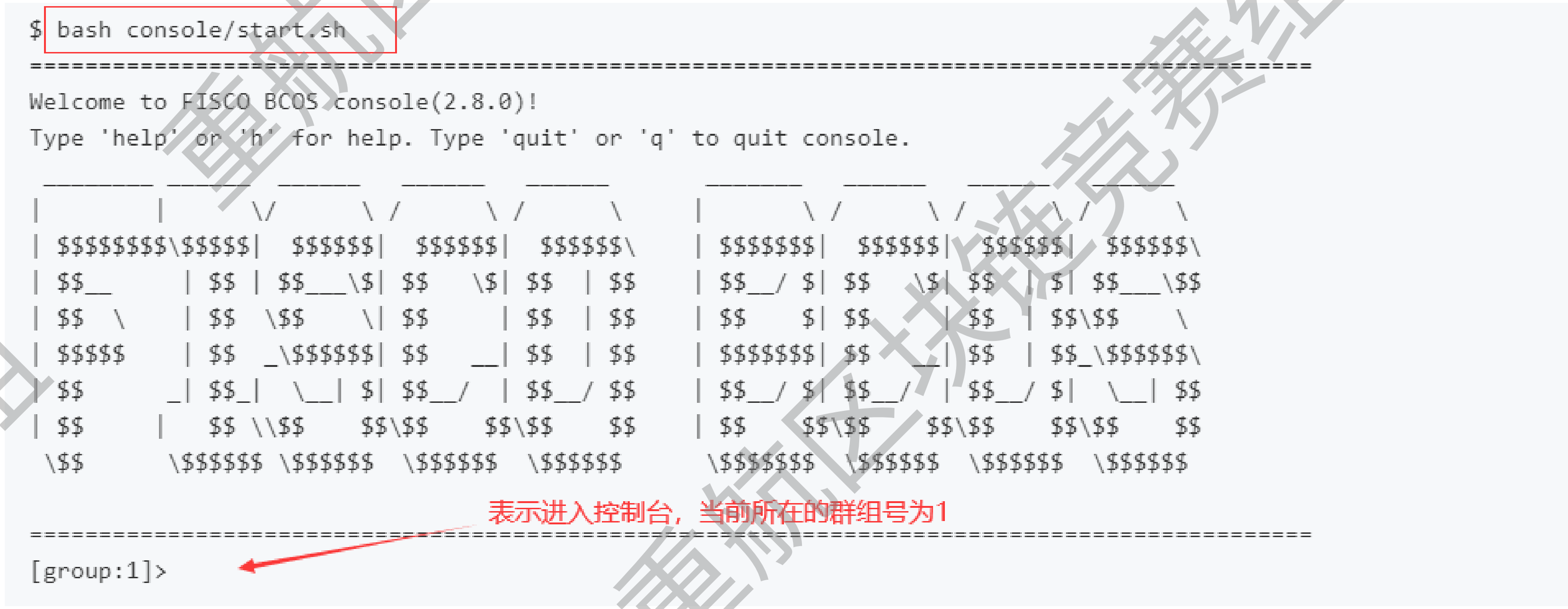
```
[cryptoMaterial]
certPath = "conf"                       # The certification path

# The following configurations take the certPath by default if commented
# caCert = "conf/ca.crt"                # CA cert file path
                                        # If connect to the GM node, default CA cert path is ${certPath}/gm/gmca.crt

# sslCert = "conf/sdk.crt"              # SSL cert file path
                                        # If connect to the GM node, the default SDK cert path is ${certPath}/gm/gmsdk.crt

# sslKey = "conf/sdk.key"               # SSL key file path
                                        # If connect to the GM node, the default SDK privateKey path is ${certPath}/gm/gmsdk.key

# enSslCert = "conf/gm/gmensdk.crt"     # GM encryption cert file path
                                        # default load the GM SSL encryption cert from ${certPath}/gm/gmensdk.crt

# enSslKey = "conf/gm/gmensdk.key"      # GM ssl cert file path
                                        # default load the GM SSL encryption privateKey from ${certPath}/gm/gmensdk.key

[network]
peers=["127.0.0.1:20200", "127.0.0.1:20201"]  # The peer list to connect

# Configure a private topic as a topic message sender.
# [[amop]]
# topicName = "PrivateTopic1"
# publicKeys = [ "conf/amop/consumer_public_key_1.pem" ]    # Public keys of the nodes that you want to send AMOP message of this topic to.

# Configure a private topic as a topic subscriber.
# [[amop]]
# topicName = "PrivateTopic2"
# privateKey = "conf/amop/consumer_private_key.p12"         # Your private key that used to subscriber verification.
# password = "123456"

[account]
keyStoreDir = "account"         # The directory to load/store the account file, default is "account"
# accountFilePath = ""          # The account file path (default load from the path specified by the keyStoreDir)
accountFileFormat = "pem"       # The storage format of account file (Default is "pem", "p12" as an option)

# accountAddress = ""           # The transactions sending account address
                                # Default is a randomly generated account
                                # The randomly generated account is stored in the path specified by the keyStoreDir


# password = ""                 # The password used to load the account file

[threadPool]
# channelProcessorThreadSize = "16"     # The size of the thread pool to process channel callback
                                        # Default is the number of cpu cores

# receiptProcessorThreadSize = "16"     # The size of the thread pool to process transaction receipt notification
                                        # Default is the number of cpu cores

maxBlockingQueueSize = "102400"         # The max blocking queue size of the thread pool
```

控制台可连接的节点列表，当配置多个节点时，由于群组内的某些节点在操作过程中可能退出群组，因此控制台会轮询节点查询，其返回的信息可能会不一致，属于正常现象。建议在使用控制台时，配置一个节点或者保证配置的节点始终在群组中，以保证信息一致性。

腾讯云
版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

运行控制台

- 启动控制台
  - 命令：bash console/start.sh
  - 在启动控制台之前，需要先启动区块链，且保证连接节点的正常运行。
  - 若启动失败，请检查证书、channel端口是否配置正确。



重航区块链竞赛组

腾讯云

版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

控制台命令结构

- 控制台命令由指令和相关参数两部分组成
  - 指令：指令是执行的操作命令，包括查询区块链相关信息，部署合约和调用合约的指令等，指令可以使用tab键补全。
  - 指令参数：指令调用接口需要的参数，指令与参数以及参数与参数之间均用空格分隔。

控制台区分大小写，可采用tab补全命令。

腾讯云
版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

控制台常用命令

- 查询区块高度：getNodeVersion

```
[group:1]> getNodeVersion
ClientVersion{
    version='2.8.0',
    supportedVersion='2.8.0',
    chainId='1',
    buildTime='20210830 12:52:15',
    buildType='Linux/clang/Release',
    gitBranch='HEAD',
    gitCommitHash='30fb38ac5692468058abf6aa12869d2ae776c275'
}
```

返回的版本信息

- 部署合约：deploy HelloWorld.sol

```
# 向group1部署HelloWorld合约，若部署失败，请检查group1共识是否正常
[group:1]> deploy HelloWorld.sol
transaction hash: 0x3607e1df06cb99a54ea60c873e4fc4eb7f7da2bef75ee04a2885281a887eec71
contract address: 0x7fa332b60de0d68846eb0b00d8d1076055becc5e
currentAccount: 0x742ca50969fa3541ef3e9f13f2f616b26f7934ec
```

合约地址

腾讯云

版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

控制台常用命令

- 调用合约的get接口，获取name字符串
  - call HelloWorld.sol 0x7fa332b60de0d68846eb0b00d8d1076055becc5e get
  - 第二个参数为合约地址，根据部署的实际情况填写。

```
# 调用HelloWorld的get接口获取name字符串
[group:1]> call HelloWorld.sol 0x7fa332b60de0d68846eb0b00d8d1076055becc5e get
----------------------------------------------------------------------------------------
Return code: 0
description: transaction executed successfully
Return message: Success
----------------------------------------------------------------------------------------
Return value size:1
Return types: (STRING)
Return values:(Hello, World!)
----------------------------------------------------------------------------------------
```

调用的合约　合约地址　调用函数

get函数返回值

腾讯云

版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

控制台常用命令

- 调用合约的set接口，设置name字符串
  - call HelloWorld.sol 0x7fa332b60de0d68846eb0b00d8d1076055becc5e set “Hello, FISCO BCOS”
  - 第二个参数为合约地址，根据部署的实际情况填写。

腾讯云
版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

控制台常用命令

- 再次调用合约的get接口，验证set函数是否正确
  - call HelloWorld.sol 0x7fa332b60de0d68846eb0b00d8d1076055becc5e get

```
# 调用HelloWorld的get接口获取name字符串，检查设置是否生效
[group:1]> call HelloWorld.sol 0x7fa332b60de0d68846eb0b00d8d1076055becc5e get
---------------------------------------------------------------------------------------------
Return code: 0
description: transaction executed successfully
Return message: Success
---------------------------------------------------------------------------------------------
Return value size:1
Return types: (STRING)
Return values:(Hello, FISCO BCOS)
---------------------------------------------------------------------------------------------
```

调用的合约　合约地址　调用函数

get返回值

腾讯云

版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

控制台常用命令

- 查看之前调用set函数的交易回执
  - getTransactionReceipt 0xb1599631275dff3d993371257f801230a89de534c0bae1d6828da41106396b04
  - 第一个参数为交易hash，由之前调用合约set接口时获得，根据实际情况填写

```
[group:1]> getTransactionReceipt 0xb1599631275dff3d993371257f801230a89de534c0bae1d6828da41106396b04
{
    "transactionHash":"0xb1599631275dff3d993371257f801230a89de534c0bae1d6828da41106396b04",交易hash
    "transactionIndex":"0x0",    交易索引
    "root":"0xffd5cec60065d98d0600f72455af32cb761ffbb947b3f0f8d8dc1c97adfd38fe",
    "blockNumber":"0x2",    交易所在的区块高度
    "blockHash":"0xe11e869ced2da4f30da2551109d46b0d6964aba84b86567dac09b8de7fcae855",  区块hash
    "from":"0x742ca50969fa3541ef3e9f13f2f616b26f7934ec",   交易的发送地址
    "to":"0x7fa332b60de0d68846eb0b00d8d1076055becc5e",  交易的接收地址，此地址为合约地址
    "gasUsed":"0x73c4",  消耗的gas数量
    "contractAddress":"0x0000000000000000000000000000000000000000",
    "logs":[

    ],
    "logsBloom":"0x00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    "status":"0x0",    交易状态，0表示成功，非0表示失败
    "statusMsg":"None",
    "input":"0x4ed3885e0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000020000000000000000000000000000000",
    "output":"0x",
    "txProof":null,
    "receiptProof":null,
    "message":null,
    "statusOK":true
}
```

交易hash

腾讯云

版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

控制台常用命令

- 查看当前的区块高度：getBlockNumber

```
[group:1]> getBlockNumber
2
```

当前区块高度为2

- 查询总交易数：getTotalTransactionCount
  - 不改变合约状态的方法不会产生交易，比如调用get接口。

```
[group:1]> getTotalTransactionCount
{
    "blockNumber":2,
    "txSum":2,
    "failedTxSum":0
}
```

总交易数为2（一次为部署合约，一次为调用set函数）

腾讯云
版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利
重航区块链竞赛组

控制台常用命令

- 查看区块信息：getBlockByNumber 2

```
[group:1]> getBlockByNumber 2
{
    transactions=[                                      交易信息
        TransactionHash{
            value='0xb1599631275dff3d993371257f801230a89de534c0bae1d6828da41106396b04'
        }
    ],
    number='0x2',    区块高度
    hash='0xe11e869ced2da4f30da2551109d46b0d6964aba84b86567dac09b8de7fcae855',  区块hash
    parentHash='0xbc4372cbe8fa0bc6a07bc264bed9622623dd5ec096af6009c0ecced3a244031c',    前一区块hash
    logsBloom='0x00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
    transactionsRoot='0x804dbcfc32281fdc35be95172af5092c9e10fdfcf2f91a45af900afebda64010',
    receiptsRoot='0x691d17aa915d0ca69c151ccffd7860e733cdac8cf384fb8c4ff23bfe1c6a2f3c',
    dbHash='0xffd5cec60065d98d0600f72455af32cb761ffbb947b3f0f8d8dc1c97adfd38fe',
    stateRoot='0xffd5cec60065d98d0600f72455af32cb761ffbb947b3f0f8d8dc1c97adfd38fe',
    sealer='0x1',
    sealerList=[    共识列表
        1479a33468e9fe7bbf61bd1a819426a0ccae8546a8f1f54ba5046caffb5bb6ee36c6264454aab63793e7ac3524c7fd1565d15e6412
        6658920113d64a086fb4b191c58cc68e5a496525e765e2772929cb8f8d12d61f66f9effe1df058f85b4be4c8bc892c513e0fc8e486
        8c9c5933e37016a07803402dac659408bab2ff53658ead77e96107fdf1ad4525a26f36995f9458ff5232a175ffcfa7245f70b2cc16
        f42e15c955894acca6e92ee1f97833fc44167756f7783303835b9a924609677663a744379573031822d7f9d3c568a3928c22fd6235
    ],
    extraData=[

    ],
    gasLimit='0x0',
    gasUsed='0x0',
    timestamp='0x1805441b980',
    signatureList=null
}
```

腾讯云

版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

控制台常用命令

- 切换群组：switch 2

```
[group:1]> switch 2
Switched to group 2.

[group:2]>
```

- 退出控制台：exit

```
[group:1]> exit
```

- 更多命令：help

```
[group:1]> help
* help([-h, -help, --h, --H, --help, -H, h])  Provide help information
* addObserver                                 Add an observer node
* addSealer                                   Add a sealer node
* call                                        Call a contract by a function and parameters
* callByCNS                                   Call a contract by a function and parameters by CNS
* create                                      Create table by sql
* delete                                      Remove records by sql
* deploy                                      Deploy a contract on blockchain
* deployByCNS                                 Deploy a contract on blockchain by CNS
* desc                                        Description table information
* quit([quit, q, exit])                       Quit console
* freezeAccount                               Freeze the account
* freezeContract                              Freeze the contract
* generateGroup                               Generate a group for the specified node
* generateGroupFromFile                       Generate group according to the specified file
...
...
```

命令 描述 省略部分命令

重航区块链竞赛组

腾讯云

版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

作业

1. FISCO BCOS RPC采用的是哪种协议？
2. RPC 请求包括哪些内容？
3. 调用成功的 RPC 响应包括哪些内容？
4. 控制台有哪些功能？
5. 写三个常用的控制台命令并写出其含义？

重航区块链竞赛组
腾讯云
版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

课程总结

- 本课程详细介绍了
  - 使用RPC远程调用与FISCO BCOS区块链交互
  - 使用控制台与FISCO BCOS区块链交互

重航区块链竞赛组

腾讯云

版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利

腾讯云

谢谢

重航区块链竞赛组

版权归© 2021 Tencent, Inc.或其附属公司所有 保留所有权利