# 前言

LiteSDK是一个轻量JavaSDK工具，提供与Hyperchain区块链平台交互的接口以及一些处理工具。该文档面向Hyperchain区块链平台的应用开发者，提供Hyperchain Javasdk SDK的使用说明。

# 第二章．初始化

## 2.1 创建HttpProvider对象

HttpProvider是一个接口，负责管理与节点的连接，实现HttpProvider接口的类需要提供底层的通信实现，目前LiteSDK已有默认的实现类DefaultHttpProvider，创建DefaultHttpProvider需要通过Builder模式创建，示例如下：

1. **public** **static** **final** String node1 = "localhost:8081";
2. HttpProvider httpProvider = **new** DefaultHttpProvider.Builder()
3. .setUrl(node1)
4. .https(tlsca, tls\_peer\_cert, tls\_peer\_priv)
5. .build();

* setUrl() 可以设置连接的节点URL（格式为ip + jsonRPC端口）
* https()设置启动https协议连接并设置使用的证书(需要传的参数类型为输入流)。

## 2.2 创建ProviderManager对象

每个节点的连接都需要一个HttpProvider，而ProvideManager负责集成、管理这些HttpProvider，创建ProvideManager有两种方式，一种是通过createManager()创建，另一种是和HttpProvider一样通过Builder模式创建。使用前者创建会使用ProvideManager的默认配置参数，而如果想定制更多的属性则需要通过后者的方式创建，示例如下：

1. // 方式1
2. ProviderManager providerManager = ProviderManager.createManager(HttpProvider);
4. // 方式2
5. providerManager = **new** ProviderManager.Builder()
6. .namespace("global")
7. .providers(httpProvider1, httpProvider2, httpProvider3, httpProvider4)
8. .enableTCert(sdkcert\_cert, sdkcert\_priv, unique\_pub, unique\_priv)
9. .build();

**方式一**：

只需要传HttpProvider对象，其他都使用ProvideManager的默认配置，如不启用证书、使用的namespace配置项为global。

**方式二：**

* **namespace()可以设置对应的namespace名;**
* **providers()设置需要管理的HttpProvider对象们;**
* **enableTCert()设置使用的证书(需要传的参数类型为输入流)。注：例子中未出现的方法还有一个cfca(InputStream sdkCert, InputStream sdkCertPriv)，功能与enableTCert()相同，两者的区别是证书校验是否通过cfca机构，且在创建ProvideManager对象过程中两个方法只能使用其中一个。**

## 2.3 创建服务

​相关的一类服务集合由一个专门的Service接口管理，并通过对应的实现类实现具体的创建过程（如封装发送请求需要附带的参数）。LiteSDK通过ServiceManager类负责管理创建所有的Service对象，以下是一个创建获取节点信息的服务的例子：

1. // 将ProviderManager对象作为参数，通过getNodeService()创建NodeService类型的对象
2. // NodeService为声明的接口， 实际类型为NodeServiceImpl
3. NodeService nodeService = ServiceManager.getNodeService(providerManager);
5. // 通过调用NodeService提供的方法创建相应的服务，类型为Request<NodeResponse>
6. NodeRequest nodeRequest = nodeService.getNodes();

实际上每个服务创建对应创建一个请求，这个请求都继承了共同的父类——Request，LiteSDK将根据不同的Service接口，返回不同Request子类，同时将用户调用接口的参数params封装到Request请求中，而在创建Request的过程中会附带一个具体的响应类型的声明，该响应类型也将根据不同的Service接口与Request绑定。

Request拥有send()和sendAsync()同步发送和异步发送两个方法：

* send(): 同步发送返回Request根据不同接口绑定的Response
* sendAsync(): 异步发送返回Request根据不同接口绑定了Response的Future接口

## 2.4 获取结果

同样地，响应也都继承了共同的父类——Response，通过调用Request的send()方法得到，LitesSDK会将不同的返回结果result根据接口封装成不同的Response子类，如 2.3 所说Response类型在生成Request时绑定。Response可以获取状态码、状态消息等，而不同的Response可以获取到不同的结果，有时也需要进一步获取到更具体的信息。示例如下：

1. NodeResponse nodeResponse = nodeRequest.send();
2. System.out.println(nodeResponse.getResult());

当ProvideManager管理多个节点连接时，返回的节点信息应该是一个数组，这时就需要调用示例中的getResult()方法将返回结果转换成更准确的类型。

# 第三章. 交易

LiteSDK的交易接口需要用到交易体，交易体的应用场景分为两类：一类是普通的转账交易，不涉及虚拟机，一类是合约交易，和虚拟机相关。两者虽然都名为交易，但实际执行的功能和应用场景都不同，且转账交易的实现由TxService提供，合约交易的实现由ContractService提供。

## 转账交易

转账交易的实现主要是TxService提供，主要有两个接口。

1. Request<TxHashResponse> sendTx(Transaction transaction, **int**... nodeIds);
3. Request<TxHashesResponse> sendBatchTxs(ArrayList<Transaction> transactions, ArrayList<String> methods, **int**... nodeIds);

两个Request分别绑定了TxHashResponse和TxHashesResponse，当拿到这两个响应时调用polling()方法就可以获取真正的交易回执。前者返回ReceiptResponse，后者返回元素是ReceiptResponse的ArrayList。转账交易和合约接口类似，主要的不同在于交易体的创建，转账交易通过内部类Builder调用transfer()方法创建。

1. **class** Builder {
2. **public** Builder transfer(String to, **long** value);
3. }
5. // example:
6. Transaction transaction = **new** Transaction.Builder(account.getAddress()).transfer("794BF01AB3D37DF2D1EA1AA4E6F4A0E988F4DEA5", 0).build();

## 合约接口

以交易体结构为核心的交易主要应用在合约交易上，即将想要执行的操作和数据封装成一笔交易体，再调用合约服务(ContractService)的接口去执行。

绑定合约接口的Response子类只有TxHashResponse，里面封装了ReceiptResponse类型的参数，实际是tx hash，拿到TxHashResponse后调用polling方法可通过tx hash去查找获取真正的交易回执。

TxHashResponse的主要方法如下：

1. /\*\*
2. \* 通过交易hash获取交易回执.
3. \*
4. \* @return 返回 ReceiptResponse
5. \* @throws RequestException -
6. \*/
7. **public** ReceiptResponse polling() **throws** RequestException;
9. /\*\*
10. \* 获取交易hash.
11. \*
12. \* @return 交易hash
13. \*/
14. **public** String getTxHash();

LiteSDK的合约接口较特殊，目前提供了部署合约、调用合约、管理合约三种接口。

1. **public** **interface** ContractService {
2. Request<TxHashResponse> deploy(Transaction transaction, **int**... nodeIds);
4. Request<TxHashResponse> invoke(Transaction transaction, **int**... nodeIds);
6. Request<TxHashResponse> maintain(Transaction transaction, **int**... nodeIds);
7. }

根据要创建的合约服务不同，封装的Transaction交易体也会不同。并且LiteSDK支持HVM、EVM两种形式的合约，这两种也会影响到交易体的创建。

**创建交易体并调用服务的具体流程如下：**

### 账户创建

这个过程分为两步，先创建AccountService对象，再利用该对象创建账户，示例如下：

如第二章所说，创建Service对象需要指定ProviderManager对象，且使用genAccount()创建账户时需要指定加密算法，如示例中使用SMRAW算法（只有ECRAW、SMRAW不需要密码参数，其余的加密算法需要手动设置password）。

1. AccountService accountService = ServiceManager.getAccountService(providerManager);
2. Account account = accountService.genAccount(Algo.SMRAW);

AccountService提供的接口如下：

1. **public** **interface** AccountService {
2. Account genAccount(Algo algo);
4. Account genAccount(Algo algo, String password);
6. Account fromAccountJson(String accountJson);
8. Account fromAccountJson(String accountJson, String password);
9. }

目前Account服务支持的所有加密算法如下：

1. **public** **enum** Algo {
2. ECDES("0x02"),
3. ECRAW("0x03"),
4. ECAES("0x04"),
5. EC3DES("0x05"),
7. SMSM4("0x11"),
8. SMDES("0x12"),
9. SMRAW("0x13"),
10. SMAES("0x14"),
11. SM3DES("0x15");
12. }

### 交易体创建

LiteSDK使用Builder模式来负责对Transaction的创建，通过调用build()函数来获取到Transaction实例。HVM和EVM分别有各自的Builder：HVMBuilder、EVMBuilder，继承同一个父类Builer。目前Builder模式提供了五种交易体的封装，分别对应部署合约、调用合约、升级合约、冻结合约、解冻合约，其中前两个服务的交易体分别定义在HVM、EVM各自的Builder子类中，后三者都是管理合约这一服务的子服务，定义在父类Builder中。

1. **class** Builder {
2. Builder upgrade(String contractAddress, String payload);
3. Builder freeze(String contractAddress);
4. Builder unfreeze(String contractAddress);
5. Transaction build();
6. }
8. **class** HVMBuilder **extends** Builder {
9. Builder deploy(InputStream fis);
10. Builder invoke(String contractAddress, BaseInvoke baseInvoke);
11. }
13. **class** EVMBuilder **extends** Builder {
14. // 当合约无构造参数时使用，不需abi参数
15. Builder deploy(String bin);
16. // 当合约需要提供abi解析构造方法参数时使用
17. Builder deploy(String bin, Abi abi, FuncParams params);
18. Builder invoke(String contractAddress, String methodName, Abi abi, FuncParams params);
19. }

下面是创建各个服务的交易体Transaction的实例。

### 部署合约

HVM

1. InputStream payload = FileUtil.readFileAsStream("hvm-jar/hvmbasic-1.0.0-student.jar");
3. Transaction transaction = **new** Transaction.HVMBuilder(account.getAddress()).deploy(payload).build();

EVM

1. InputStream inputStream1 = FileUtil.readFileAsStream("solidity/sol2/TestContract\_sol\_TypeTestContract.bin");
2. InputStream inputStream2 = FileUtil.readFileAsStream("solidity/sol2/TestContract\_sol\_TypeTestContract.abi");
3. String bin = FileUtil.readFile(inputStream1);
4. String abiStr = FileUtil.readFile(inputStream2);
6. FuncParams params = **new** FuncParams();
7. params.addParams("contract01");
8. Transaction transaction = **new** Transaction.EVMBuilder(account.getAddress()).deploy(bin, abi, params).build();
9. // 如果要部署的合约无构造函数，则调用如下
10. // Transaction transaction = new Transaction.HVMBuilder(account.getAddress()).deploy(bin).build();

创建交易体时需要指定要部署的合约的bin、abi文件的字符串内容以及合约名。

### 调用合约

HVM

hvm调用合约有两种方式：

- invoke bean调用

- 直接调用合约方法（类似evm）

1. invoke bean调用如下：

1. Transaction transaction = **new** Transaction.HVMBuilder(account.getAddress()).invoke(contractAddress, invoke).build();

创建交易体时需要指定**合约地址**和**invoke bean**（HVM中新提出的概念，可点击链接**http://hvm.internal.hyperchain.cn/#/**了解）。

2. 直接调用合约方法如下：

1. Transaction transaction = **new** Transaction.HVMBuilder(account.getAddress()).invoke(contractAddress, params).build();

params类型为**InvokeDirectlyParams**，具体的构造方式见附录。

### 升级合约

HVM

1. Transaction transaction = **new** Transaction.HVMBuilder(account.getAddress()).upgrade(contractAddress, payload).build();

创建交易体时需要指定合约地址和读取新合约jar包得到的字符串

EVM

1. Transaction transaction = **new** Transaction.EVMBuilder(account.getAddress()).upgrade(contractAddress, payload).build();

创建交易体时需要指定合约地址和升级的新合约的bin文件字符串。

### 冻结合约

HVM

1. Transaction transaction = **new** Transaction.HVMBuilder(account.getAddress()).freeze(contractAddress).build();

创建交易体时需要指定合约地址。

EVM

1. Transaction transaction = **new** Transaction.EVMBuilder(account.getAddress()).freeze(contractAddress).build();

创建交易体时需要指定合约地址。

### 解冻合约

HVM

1. Transaction transaction = **new** Transaction.HVMBuilder(account.getAddress()).unfreeze(contractAddress).build();

创建交易体时需要指定合约地址。

EVM

1. Transaction transaction = **new** Transaction.EVMBuilder(account.getAddress()).unfreeze(contractAddress).build();

创建交易体时需要指定合约地址。

### 交易体签名

通过Transaction提供的sign()方法，需要指定Account对象。

1. transaction.sign(account);

### 创建请求

这个过程分为两步，先创建ContractService对象，再指定之前构造的交易体调用相应的服务接口，示例如下：

### 发送交易体

这个过程实际分为两步，调用send()部署合约拿到响应，再对响应解析拿到ReceiptResponse（执行结果），这是合约相关接口独有的，其他接口一般只需要调用send()方法拿到响应就结束了。

1. ContractService contractService = ServiceManager.getContractService(providerManager);
2. Request<TxHashResponse> contractRequest = contractService.deploy(transaction);

# 第四章. Transaction接口(TxService)

注：该章的Transaction与第三章的交易体概念不同，该章的接口主要主要用于查询之前在链上的执行信息，将返回的信息封装为Transaction结构体。

TxService接口繁多，返回的执行结果根据情况封装共对应四种响应：

* TxResponse
* TxCountWithTSResponse
* TxCountResponse
* TxAvgTimeResponse

分别对应的结构如下：

**TxResponse**

通过result接收返回结果，result实际结构是内部类Transaction，可通过getResult()方法得到。

1. **public** **class** TxResponse **extends** Response {
2. **public** **class** Transaction {
3. **private** String version;
4. **private** String hash;
5. **private** String blockNumber;
6. **private** String blockHash;
7. **private** String txIndex;
8. **private** String from;
9. **private** String to;
10. **private** String amount;
11. **private** String timestamp;
12. **private** String nonce;
13. **private** String extra;
14. **private** String executeTime;
15. **private** String payload;
16. **private** String signature;
17. **private** String blockTimestamp;
18. **private** String blockWriteTime;
19. }
20. **private** JsonElement result;
21. }

**TxCountWithTSResponse**

通过result接收返回结果，result实际类型是内部类TxCount，可通过getResult()方法得到。

1. **public** **class** TxCountWithTSResponse **extends** Response {
2. **private** **class** TxCount {
3. **private** String count;
4. **private** **long** timestamp;
5. }
6. **private** TxCount result;
7. }

**TxCountResponse**

1. **public class**TxCountResponse**extends**Response**{**
2. **private String**result**;**
3. **}**

通过result接收返回结果，result实际类型是String，可通过getResult()方法得到。

**TxAvgTimeResponse**

通过result接收返回结果，result实际类型是String，可通过getResult()方法得到。

1. **public class**TxAvgTimeResponse**extends Response {**
2. **private String**result**;**
3. **}**

## 4.1 查询指定区块区间的交易(getTransactions)

参数：

* from 区块区间起点
* to 区块区间终点
* nodeIds 说明请求向哪些节点发送

1. **Request<TxResponse> getTx(BigInteger** from**, BigInteger** to**, int...** nodeIds**);**

重载方法如下：

1. **Request<TxResponse> getTx(String** from**, String** to**, int...** nodeIds**);**

## 4.2 查询所有非法交易(getDiscardTransactions)

参数：

* nodeIds 说明请求向哪些节点发送

1. **Request<TxResponse>** getDiscardTx**(String** from**, String** to**, int...** nodeIds**);**

## 4.3 查询交易 by transaction hash(getTransactionByHash)

参数：

* txHash 交易hash
* nodeIds 说明请求向哪些节点发送
  1. **Request<TxResponse>** getTxByHash**(String** txHash**, int...** nodeIds**);**

参数：

* txHash 交易hash
* isprivateTx 是否获取隐私交易，若设false，则该方法和上一个方法作用一样
* nodeIds 请求向哪些节点发送
  1. Request<TxResponse> getTxByHash(String txHash, boolean isPrivateTx, int... nodeIds);

## 4.4 查询交易by block hash(getTxByBlockHashAndIndex)

参数：

* blockHash 区块哈希值
* index 区块内的交易索引值
* nodeIds 请求向哪些节点发送

1. Request<TxResponse> getTxByBlockHashAndIndex(String blockHash, **int** index, **int**... nodeIds);

## 4.5 查询交易by block number(getTxByBlockNumAndIndex)

参数：

* blockNumber 区块号
* index 区块内的交易索引值
* nodeIds 请求向哪些节点发送

1. Request<TxResponse> getTxByBlockNumAndIndex(**int** blockNumber, **int** idx, **int**... nodeIds);

重载方法如下：

1. Request<TxResponse> getTxByBlockNumAndIndex(String blockNumber, String idx, **int**... nodeIds);

## 4.6 查询指定区块区间交易平均处理时间(getTxAvgTimeByBlockNumber)

参数：

* from 区块区间起点
* to 区块区间终点
* nodeIds 说明请求向哪些节点发送

1. Request<TxAvgTimeResponse> getTxAvgTimeByBlockNumber(BigInteger from, BigInteger to, **int**... nodeIds);

重载方法如下：

1. Request<TxAvgTimeResponse> getTxAvgTimeByBlockNumber(String from, String to, **int**... nodeIds);

## 4.7 查询链上所有交易量(getTransactionsCount)

参数：

* nodeIds 说明请求向哪些节点发送。

1. Request<TxCountWithTSResponse> getTransactionsCount(**int**... nodeIds);

## 4.8 查询交易回执信息by transaction hash(getTransactionReceipt)

参数：

* txHash 交易hash。
* nodeIds 说明请求向哪些节点发送。

1. Request<ReceiptResponse> getTransactionReceipt(String txHash, **int**... nodeIds);

## 4.9 查询区块交易数量by block hash(getBlockTxCountByHash)

参数：

* blockHash 区块hash。
* nodeIds 说明请求向哪些节点发送。

1. Request<TxCountWithTSResponse> getBlockTxCountByHash(String blockHash, **int**... nodeIds);

## 4.10 查询区块交易数量by block number(getBlockTxCountByNumber)

参数：

* blockNumber 区块号。
* nodeIds 说明请求向哪些节点发送。

1. Request<TxCountWithTSResponse> getBlockTxCountByNumber(String blockNumber, **int**... nodeIds);

## 4.11 获取交易签名哈希(getSignHash)

**部署合约时**

参数：

* from 发起者地址。
* nonce 16位的随机数，该值必须为十进制整数。
* extra(可选) 额外信息。
* payload 字节编码。
* timestamp 交易时间戳。
* nodeIds 说明请求向哪些节点发送。

1. Request<TxResponse> getSignHash(String from, BigInteger nonce, String extra, String payload, BigInteger timestamp, **int**... nodeIds);
2. Request<TxResponse> getSignHash(String from, BigInteger nonce, String extra, String payload, BigInteger timestamp, **int**... nodeIds);

**普通交易**

参数：

* from 发起者地址。
* nonce 16位的随机数，该值必须为十进制整数。
* extra（可选） 额外信息。
* value 交易值。
* timestamp 交易时间戳。
* nodeIds 说明请求向哪些节点发送。

1. Request<TxResponse> getSignHash(String from, String to, BigInteger nonce, String extra, String value, BigInteger timestamp, **int**... nodeIds);
2. Request<TxResponse> getSignHash(String from, String to, BigInteger nonce, String value, BigInteger timestamp, **int**... nodeIds);

## 4.12 查询指定时间区间内的交易(getTransactionsByTime)

参数：

* startTime 起起始时间戳(单位ns)。
* endTime 结束时间戳(单位ns)。
* limit（可选） 符合条件的区块数目最大值，默认值为50。
* nodeIds 说明请求向哪些节点发送。

1. Request<TxResponse> getTransactionsByTime(BigInteger startTime, BigInteger endTime, **int**... nodeIds);
2. Request<TxResponse> getTransactionsByTime(BigInteger startTime, BigInteger endTime, int limit, **int**... nodeIds);

重载方法如下：

1. Request<TxResponse> getTransactionsByTime(String startTime, String endTime, **int**... nodeIds;
2. Request<TxResponse> getTransactionsByTime(String startTime, String endTime, int limit, **int**... nodeIds;

## 4.13 查询指定时间区间内的非法交易(getDiscardTransactionsByTime)

参数：

* startTime 起起始时间戳(单位ns)。
* endTime 结束时间戳(单位ns)。
* nodeIds 说明请求向哪些节点发送。

1. Request<TxResponse> getDiscardTransactionsByTime(BigInteger startTime, BigInteger endTime, **int**... nodeIds);

重载方法如下：

1. Request<TxResponse> getDiscardTransactionsByTime(String startTime, String endTime, **int**... nodeIds);

## 4.14 查询区块区间交易数量by contract address(getTransactionsCountByContractAddr)

参数：

* from 起始区块号。
* to 终止区块号。
* address 合约地址。
* nodeIds 说明请求向哪些节点发送。

1. Request<TxResponse> getTransactionsCountByContractAddr(String from, String to, String address, **int**... nodeIds);

重载方法如下：

1. Request<TxResponse> getTransactionsCountByContractAddr(BigInteger from, BigInteger to, String address, **int**... nodeIds);

## 4.15 查询下一页交易(getNextPageTransactions)

参数：

* blkNumber 从该区块开始计数。
* txIndex 起始交易在blkNumber号区块的位置偏移量。
* minBlkNumber 截止计数的最小区块号。
* maxBlkNumber 截止计数的最大区块号。
* separated 表示要跳过的交易条数（一般用于跳页查询）。
* pageSize 表示要返回的交易条数。
* containCurrent true表示返回的结果中包括blkNumber区块中位置为txIndex的交易，如果该条交易不是合约地址为address合约的交易，则不算入。
* address 合约地址。
* nodeIds 说明请求向哪些节点发送。

1. Request<TxResponse> getNextPageTransactions(BigInteger blkNumber, BigInteger txIndex, BigInteger minBlkNumber, BigInteger maxBlkNumber, BigInteger separated, BigInteger pageSize, **boolean** containCurrent, String address, **int**... nodeIds);

重载方法如下：

1. Request<TxResponse> getNextPageTransactions(String blkNumber, String txIndex, String minBlkNumber, String maxBlkNumber, String separated, String pageSize, **boolean** containCurrent, String address, **int**... nodeIds);

## 4.16 查询上一页交易(getPrevPageTransactions)

参数：

* blkNumber 从该区块开始计数。
* txIndex 起始交易在blkNumber号区块的位置偏移量。
* minBlkNumber 截止计数的最小区块号。
* maxBlkNumber 截止计数的最大区块号。
* separated 表示要跳过的交易条数（一般用于跳页查询）。
* pageSize 表示要返回的交易条数。
* containCurrent true表示返回的结果中包括blkNumber区块中位置为txIndex的交易，如果该条交易不是合约地址为address合约的交易，则不算入。
* address 合约地址。
* nodeIds 说明请求向哪些节点发送。

1. Request<TxResponse> getPrevPageTransactions(BigInteger blkNumber, BigInteger txIndex, BigInteger minBlkNumber, BigInteger maxBlkNumber, BigInteger separated, BigInteger pageSize, **boolean** containCurrent, String address, **int**... nodeIds);

重载方法如下：

1. Request<TxResponse> getPrevPageTransactions(String blkNumber, String txIndex, String minBlkNumber, String maxBlkNumber, String separated, String pageSize, **boolean** containCurrent, String address, **int**... nodeIds);

## 4.17 查询批量交易by hash list(getBatchTxByHash)

参数：

* txHashList 交易的哈希数组, 哈希值为32字节的十六进制字符串。
* nodeIds 说明请求向哪些节点发送。

1. Request<TxResponse> getBatchTxByHash(ArrayList<String> txHashList, **int**... nodeIds);

## 4.18 查询批量回执by hash list(getBatchReceip)

参数：

* txHashList 交易的哈希数组, 哈希值为32字节的十六进制字符串。
* nodeIds 说明请求向哪些节点发送。

1. Request<ReceiptResponse> getBatchReceipt(ArrayList<String> txHashList, **int**... nodeIds);

## 4.19 查询指定时间区间内的交易数量(getTxsCountByTime)

参数：

* startTime 起起始时间戳(单位ns)。
* endTime 结束时间戳(单位ns)。
* nodeIds 说明请求向哪些节点发送。

1. Request<TxResponse> getTxsCountByTime(BigInteger startTime, BigInteger endTime, **int**... nodeIds);

# 第五章. BlockService相关接口

BlockService接口与TxService相似，只是获取的对象是区块信息。同样地，BlockService对象也有很多对应的响应类型：

* BlockResponse
* BlockNumberResponse
* BlockAvgTimeResponse
* BlockCountResponse

分别对应的结构如下。

**BlockResponse**

通过result接收返回结果，result实际类型是内部类Block，可通过getResult()方法得到。

1. **public** **class** BlockResponse **extends** Response {
2. **private** **class** Block {
3. **private** String version;
4. **private** String number;
5. **private** String hash;
6. **private** String parentHash;
7. **private** String writeTime;
8. **private** String avgTime;
9. **private** String txcounts;
10. **private** String merkleRoot;
11. }
12. **private** JsonElement result;
13. }

**BlockNumberResponse**

通过result接收返回结果，result实际类型是String，可通过getResult()方法得到。

1. **public** **class** BlockNumberResponse **extends** Response {
2. **private** String result;
3. }

**BlockAvgTimeResponse**

通过result接收返回结果，result实际类型String，可通过getResult()方法得到。

1. **public** **class** BlockAvgTimeResponse **extends** Response {
2. @Expose
3. **private** String result;
4. }

**BlockCountResponse**

通过result接收返回结果，result实际类型是内部类BlockCount，可通过getResult()方法得到。

1. **public** **class** BlockCountResponse **extends** Response {
2. **private** **class** BlockCount {
3. **private** String sumOfBlocks;
4. **private** String startBlock;
5. **private** String endBlock;
6. }
7. **private** BlockCount result;
8. }

## 5.1 获取最新区块(getLastestBlock)

参数：

* nodeIds 说明请求向哪些节点发送。

1. Request<BlockResponse> getLastestBlock(**int**... nodeIds);

## 5.2 查询指定区间的区块by block number(getBlocks)

参数：

* from 起始区块号。
* to 终止区块号。
* isPlain (可选)，默认为false，表示返回的区块包括区块内的交易信息，如果指定为true，表示返回的区块不包括区块内的交易。
* nodeIds 说明请求向哪些节点发送。

1. Request<BlockResponse> getBlocks(BigInteger from, BigInteger to, **int**... nodeIds);
2. Request<BlockResponse> getBlocks(BigInteger from, BigInteger to, **boolean** isPlain, **int**... nodeIds);

重载方法如下：

1. Request<BlockResponse> getBlocks(String from, String to, **int**... nodeIds);
2. Request<BlockResponse> getBlocks(String from, String to, **boolean** isPlain, **int**... nodeIds);

## 5.3 查询区块by block hash(getBlockByHash)

参数：

* blockHash 区块的哈希值,32字节的十六进制字符串。
* isPlain (可选) 默认为false，表示返回的区块包括区块内的交易信息，如果指定为true，表示返回的区块不包括区块内的交易。
* nodeIds 说明请求向哪些节点发送

1. Request<BlockResponse> getBlockByHash(String blockHash, **int**... nodeIds);
2. Request<BlockResponse> getBlockByHash(String blockHash, **boolean** isPlain, **int**... nodeIds);

## 5.4 查询区块by block number(getBlockByNum)

参数：

* blockNumber 区块号。
* isPlain (可选) 默认为false，表示返回的区块包括区块内的交易信息，如果指定为true，表示返回的区块不包括区块内的交易。
* nodeIds 说明请求向哪些节点发送。

1. Request<BlockResponse> getBlockByNum(BigInteger blockNumber, **int**... nodeIds);
2. Request<BlockResponse> getBlockByNum(BigInteger blockNumber, **boolean** isPlain, **int**... nodeIds);

重载方法如下：

1. Request<BlockResponse> getBlockByNum(String blockNumber, **int**... nodeIds);
2. Request<BlockResponse> getBlockByNum(String blockNumber, **boolean** isPlain, **int**... nodeIds);

## 5.5 查询区块平均生成时间(getAvgGenerateTimeByBlockNumber)

参数：

* from 起始区块号。
* to 终止区块号。
* nodeIds 说明请求向哪些节点发送。

1. Request<BlockAvgTimeResponse> getAvgGenerateTimeByBlockNumber(BigInteger from, BigInteger to, **int**... nodeIds);

重载方法如下：

1. Request<BlockAvgTimeResponse> getAvgGenerateTimeByBlockNumber(String from, String to, **int**... nodeIds);

## 5.6 查询指定时间区间内的区块数量(getBlocksByTime)

参数：

* startTime 起始时间戳(单位ns)。
* endTime 结束时间戳(单位ns)。
* nodeIds 说明请求向哪些节点发送。

1. Request<BlockCountResponse> getBlocksByTime(BigInteger startTime, BigInteger endTime, **int**... nodeIds);

重载方法如下：

1. Request<BlockCountResponse> getBlocksByTime(String startTime, String endTime, **int**... nodeIds);

## 5.7 查询最新区块号，即链高(getChainHeight)

参数：

* nodeIds 说明请求向哪些节点发送。

1. Request<BlockNumberResponse> getChainHeight(**int**... nodeIds);

## 5.8 查询创世区块号(getChainHeight)

参数：

* nodeIds 说明请求向哪些节点发送。

1. Request<BlockNumberResponse> getGenesisBlock(**int**... nodeIds);

## 5.9 查询批量区块by block hash list(getBatchBlocksByHash)

参数：

* blockHashList 要查询的区块哈希数组，哈希值为32字节的十六进制字符串。
* isPlain (可选) 默认为false，表示返回的区块包括区块内的交易信息，如果指定为true，表示返回的区块不包括区块内的交易。
* nodeIds 说明请求向哪些节点发送。

1. Request<BlockResponse> getBatchBlocksByHash(ArrayList<String> blockHashList, **int**... nodeIds);
2. Request<BlockResponse> getBatchBlocksByHash(ArrayList<String> blockHashList, **boolean** isPlain, **int**... nodeIds);

## 5.10 查询批量区块by block number list(getBatchBlocksByNum)

参数：

* blockNumberList 要查询的区块号数组。
* isPlain (可选) 默认为false，表示返回的区块包括区块内的交易信息，如果指定为true，表示返回的区块不包括区块内的交易。
* nodeIds 说明请求向哪些节点发送。

1. Request<BlockResponse> getBatchBlocksByNum(ArrayList<Integer> blockNumberList, **int**... nodeIds);
2. Request<BlockResponse> getBatchBlocksByNum(ArrayList<Integer> blockNumberList, **boolean** isPlain, **int**... nodeIds);

重载方法如下：

1. Request<BlockResponse> getBatchBlocksByStrNum(ArrayList<String> blockNumberList, **int**... nodeIds);
2. Request<BlockResponse> getBatchBlocksByStrNum(ArrayList<String> blockNumberList, **boolean** isPlain, **int**... nodeIds);

# 第六章. Node相关接口（NodeService）

NodeService接口用于获取节点信息。NodeService对象对应的响应类型如下：

* NodeResponse

分别对应的结构如下。

**BlockResponse**

通过result接收返回结果，result实际类型是内部类Node，可通过getResult()方法得到。

1. **public** **class** NodeResponse **extends** Response {
2. **public** **class** Node {
3. **private** **int** id;
4. **private** String ip;
5. **private** String port;
6. **private** String namespace;
7. **private** String hash;
8. **private** String hostname;
9. **private** **boolean** isPrimary;
10. **private** **boolean** isvp;
11. **private** **int** status;
12. **private** **int** delay;
13. }
14. **private** JsonElement result;
15. }

**TODO**

目前NodeService只支持一个服务，之后会增加更多类型的服务接口。

### 6.1 获取节点信息

参数：

* + nodeIds 说明请求向哪些节点发送。

1. Request<NodeResponse> getNodes(**int**... ids);

# 第七章. MQ相关接口(MQService)

MQService接口用于与RabbitMQ进行交互。由于开发时间较早，MQService对应的响应类型只有MQResponse一种，这与之前提到的接口都不太相同：

MQResponse接口结构如下：

1. **public** **class** MQResponse **extends** Response {
2. **private** JsonElement result;
3. **public** List<String> getQueueNames();
4. **public** String getExchanger();
5. }

## 7.1 通知MQ服务器正常工作

参数：

* + nodeIds 说明请求向哪些节点发送

1. Request<MQResponse> informNormal(**int**... nodeIds)

## 7.2 注册队列

参数：

* + from 调用该接口的账户地址
  + queueName 队列名称
  + routingkeys 想要订阅的消息类型
  + isVerbose 推送区块时是否推送交易列表，true表示是
  + nodeIds 说明请求向哪些节点发送
  1. Request<MQResponse> registerQueue(String from, String queueName, List<String> routingkeys, Boolean isVerbose, **int**... nodeIds);

## 7.3 注销队列

参数：

* from 调用该接口的账户地址
* queueName 队列名称
* exchangerName exchanger 名称
* nodeIds 说明请求向哪些节点发送

1. Request<MQResponse> unRegisterQueue(String from, String queueName, String exchangerName, **int**... nodeIds);

## 7.4 获取所有队列名称

参数：

* + nodeIds 说明请求向哪些节点发送

1. Request<MQResponse> getAllQueueNames(**int**... nodeIds);

## 7.5 获取所有exchanger名称

参数：

* + nodeIds 说明请求向哪些节点发送

1. Request<MQResponse> getExchangerName(**int**... nodeIds);

## 7.6 删除exchanger

参数：

* + exchangerName exchanger名称
  + nodeIds 说明请求向哪些节点发送

1. Request<MQResponse> deleteExchanger(String exchangerName, **int**... nodeIds);

# 第八章. Radar相关接口（RadarService）

RadarService接口用于可视化监控合约，目前只有一个接口，对应的响应也只有RadarResponse。

## 8.1 监听合约

参数：

* sourceCode 要监听的合约的源代码
* contractAddress 要监听的合约的部署地址
* nodeIds 说明请求向哪些节点发送。

1. Request<RadarResponse> listenContract(String sourceCode, String contractAddress, **int**... nodeIds);

# 第九章. ArchiveService相关接口

ArchiveService接口用于快照和归档相关工作，对应的响应类型如下：

* ArchiveResponse
* ArchiveFilterIdResponse
* ArchiveBoolResponse

分别对应的结构如下：

**ArchiveResponse**

通过result接收返回结果，result实际类型是内部类Archive，可通过getResult()方法得到。

1. **public** **class** ArchiveResponse **extends** Response {
2. **private** **class** Archive {
3. **private** String height;
4. **private** String hash;
5. **private** String filterId;
6. **private** String merkleRoot;
7. **private** String date;
8. **private** String namespace;
9. }
11. **private** JsonElement result;
12. }

**ArchiveFilterIdResponse**

通过result接收返回结果，result实际类型是String，可通过getResult()方法得到。

1. **public** **class** ArchiveFilterIdResponse **extends** Response {
2. **private** String result;
3. }

**ArchiveBoolResponse**

通过result接收返回结果，result实际类型是Boolean，可通过getResult()方法得到。

1. **public** **class** ArchiveBoolResponse **extends** Response {
2. **private** Boolean result;
3. }

## 9.1 制作快照

参数：

* blockNumber 区块号
* nodeIds 说明请求向哪些节点发送

1. Request<ArchiveFilterIdResponse> snapshot(BigInteger blockNumber, **int**... nodeIds);

重载方法如下：

1. Request<ArchiveFilterIdResponse> snapshot(String blockNumber, **int**... nodeIds);

## 9.2 查询快照是否存在

参数：

* filterId 快照id
* nodeIds 说明请求向哪些节点发送

1. Request<ArchiveBoolResponse> querySnapshotExist(String filterId, **int**... nodeIds);

## 9.3 检查快照是否正确

参数：

* filterId 快照id
* nodeIds 说明请求向哪些节点发送

1. Request<ArchiveBoolResponse> checkSnapshot(String filterId, **int**... nodeIds);

## 9.4 删除快照

参数：

* filterId 快照id
* nodeIds 说明请求向哪些节点发送

1. Request<ArchiveBoolResponse> deleteSnapshot(String filterId, **int**... nodeIds);

## 9.5 列出所有快照

参数：

* nodeIds 说明请求向哪些节点发送

1. Request<ArchiveResponse> listSnapshot(**int**... nodeIds);

## 9.6 查看快照

参数：

* filterId 快照id
* nodeIds 说明请求向哪些节点发送

1. Request<ArchiveResponse> readSnapshot(String filterId, **int**... nodeIds);

## 9.7 数据归档（预约归档）

参数：

* filterId 快照id
* sync 是否同步
* nodeIds 说明请求向哪些节点发送

1. Request<ArchiveBoolResponse> archive(String filterId, **boolean** sync, **int**... nodeIds);

## 9.8 数据归档（直接归档）

参数：

* blkNumber 区块号
* nodeIds 说明请求向哪些节点发送

1. Request<ArchiveBoolResponse> archiveNoPredict(BigInteger blkNumber, **int**... nodeIds);

## 9.9 恢复某归档数据

参数：

* filterId 快照id
* nodeIds 说明请求向哪些节点发送

1. Request<ArchiveBoolResponse> restore(String filterId, **boolean** sync, **int**... nodeIds);

## 9.10 恢复所有归档数据

参数：

* sync 是否同步
* nodeIds 说明请求向哪些节点发送

1. Request<ArchiveBoolResponse> restoreAll(**boolean** sync, **int**... nodeIds

## 9.11 查询归档数据状态

参数：

* filterId 快照id
* nodeIds 说明请求向哪些节点发送

1. Request<ArchiveBoolResponse> queryArchive(String filterId, **int**... nodeIds);

## 9.12 查询所有待完成的快照请求

参数：

* nodeIds 说明请求向哪些节点发送

1. Request<ArchiveResponse> pending(**int**... nodeIds);

# 附录

## 附录 A Solidity与Java的编码解码

### 类型对应

当使用LiteSDK编译solidity合约时，由于java和solidity本身类型的不兼容，所以在调用solidity方法传参数的时候需要对java类型进行相应的编码解码，LiteSDK内部的Abi类，与solidity的abi文件对应，用来提供solidity合约的函数入参、返回值等信息，方便我们对solidity类型和java类型做转换，目前Litesdk支持的对应类型如下：

| **JAVA** | **SOLIDITY** |
| --- | --- |
| boolean/Boolean | bool |
| BigInteger | int、int8、int16……int256 |
| BigInteger | uint、uint8、uint16……uint256 |
| String | string |
| byte[]/Byte[] | bytes、bytes1、bytes2……bytes32 |
| string | address |
| Array/List | array |

### 编码

编码时需要提供以下信息：

* solidity合约对应的abi对象，
* 调用方法名
* 封装后的java参数

实现java与solidity之间的类型转换。（注：如果是部署需要提供bin文件，具体参照部署合约一节）

Abi对象

通过LiteSDK提供的FileUtil工具类读取文件内容得到abi字符串，并利用Abi类的fromJson方法生成封装的Abi对象，使用方法如下：

1. InputStream abiIs = Thread.currentThread().getContextClassLoader().getResourceAsStream("xxx.abi");
2. String abiStr = FileUtil.readFile(abiIs);
3. Abi abi = Abi.fromJson(abiStr);

调用方法名

调用方法名需要按格式$(method\_name)(type1[,type2…])填，假如solidity的函数签名为：

1. function TestUint(uint8 a) returns (uint8) {
2. **return** a;
3. }

则我们提供的调用方法名为TestUint(uint8)，如果函数多个参数，则调用方法名的类型之间用“**,”**分隔。

封装的java参数

LiteSDK提供了FuncParams工具类封装需要转换成solidity类型的java参数，使用方法如下：

1. FuncParams params = **new** FuncParams();
2. // param 是类型对应表里对应的java参数
3. params.addParams(param1);
4. params.addParams(param2);
6. // 构造交易时将构造好的FuncParams对象传进去
7. Transaction transaction = **new** Transaction.EVMBuilder(account.getAddress()).invoke(contractAddress, <method\_name>, abi, params).build();

### 解码

解码与编码类似，需要提供Abi对象、方法名和编码的solidity结果，具体可见编码一节。

调用evm合约得到交易回执ReceiptResponse后，需要对solidity合约的返回值进行解析，使用方法如下：

1. String ret = receiptResponse.getRet();
2. **byte**[] fromHex = ByteUtil.fromHex(ret);
4. // 通过abi的方法名解码，由于返回值可能有多个，所以解码得到的其实是一个List<?>，当中的每个对象
5. // 对应一个返回值。如该例子返回值为 int256，在java中对应的是BigInter，所以对返回的decodeResult
6. // 遍历强转为BigInteger
7. List<?> decodeResult = abi.getFunction("TestInt(int256)").decodeResult(fromHex);
8. **for** (Object result : decodeResult) {
9. System.out.println(result.getClass());
10. System.out.println(((BigInteger) result).toString());
11. }

## 附录B 直接调用HVM合约方法的参数封装

直接调用HVM合约方法封装参数需要用到类InvokeDirectlyParams，

示例如下：

假设调用合约方法add(int a, int b)，传入参数(10，10)；

1. // 构造函数传入想要调用的方法名
2. InvokeDirectlyParams.ParamBuilder params = **new** InvokeDirectlyParams.ParamBuilder("add");
3. // 方法addxxx分别构造不同类型的参数
4. params.addint(10);
5. params.addint(100);
6. InvokeDirectlyParams.params.build();