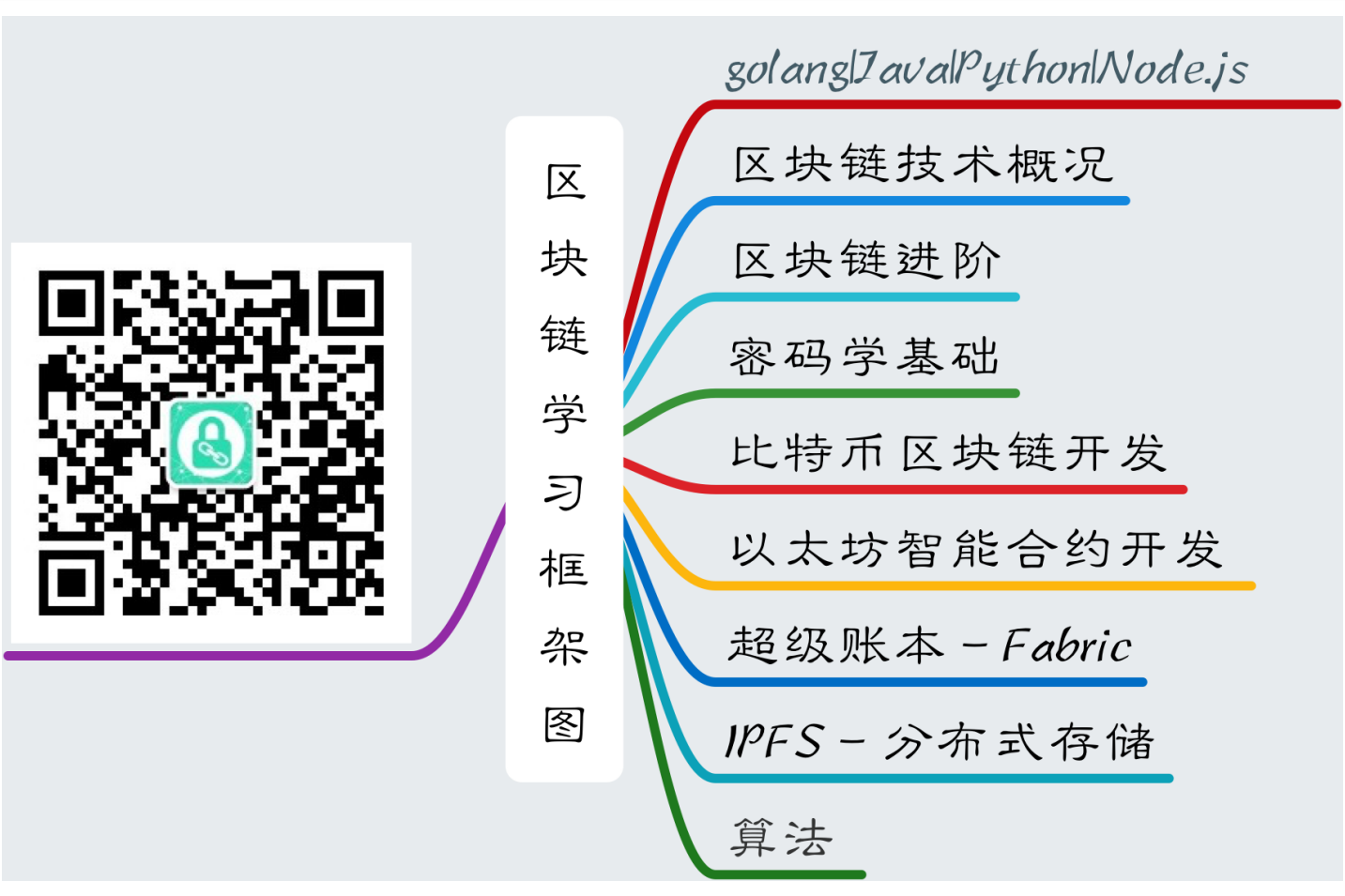
如何编写智能合约（Smart Contract）？（III）建立标准代币部落币「BLC」



讲师：黎跃春

简介：曾就职于中国石油东方地球物理公司、北京中友瑞飞公司移动业务部担任hybridApp研发工程师；iOS资深讲师，React系全栈工程师；15年接触数字货币，16年初开始关注区块链技术的发展，16年中旬开始专注于区块链技术的研究。16年12月创办孔壹学院，旨在专注于『区块链+内容』产品的研发以及对区块链技术的推广和普及。

博客：http://liyuechun.org

Github：http://github.com/liyuechun

微博：黎跃春-追时间的人

公众号：区块链部落

在上一篇中，我们我们如何编写智能合约？（II）建立简易的加密代币，但是它存在很多安全问题，在本章中，我们将一步步带领大家创建一个能够放到`以太币钱包`的加密代币。

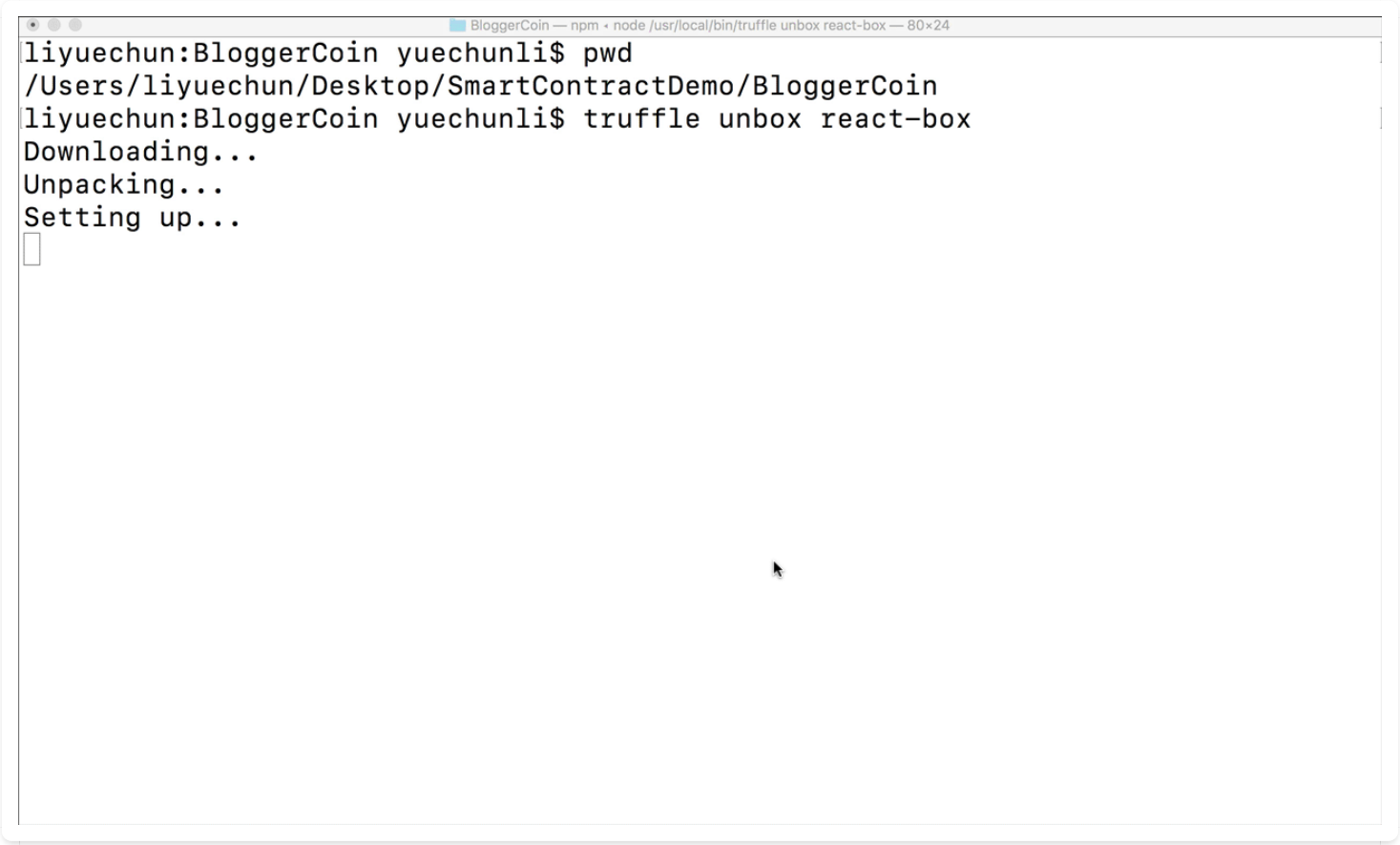
创建项目

有别于之前使用`truffle init`指令来初始化项目，在`Truffle`推出`Boxes`功能之后，我们可以直接套用称作`react-box`的样板，此样板已经整合`create-react-app`，可以直接用它来开发`react web`，省下项目设置的时间。

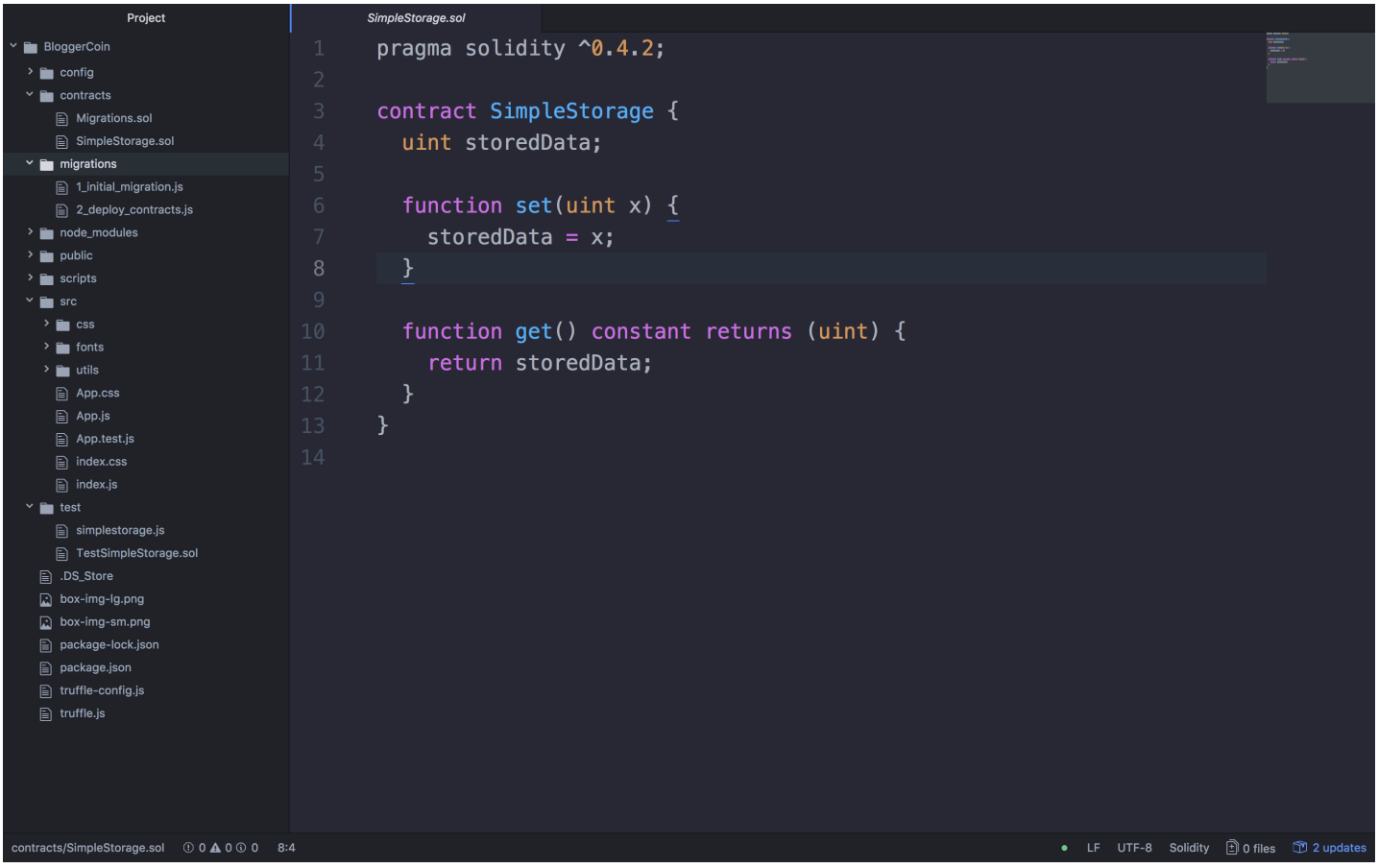
```
liyuechun:BloggerCoin yuechunli$ pwd
/Users/liyuechun/Desktop/SmartContractDemo/BloggerCoin
liyuechun:BloggerCoin yuechunli$ truffle unbox react-box
Downloading...
Unpacking...
Setting up...
Unbox successful. Sweet!

Commands:

  Compile:              truffle compile
  Migrate:              truffle migrate
  Test contracts:       truffle test
  Test dapp:            npm test
  Run dev server:       npm run start
  Build for production: npm run build
liyuechun:BloggerCoin yuechunli$
```



目录结构：



- `/contracts`:存放智能合约原始码的地方，可以看到里面已经有放两个`sol`文件。我们开发的

`BloggerCoin.sol`也会放在这里。

- `/migrations`:这是`Truffle`用来部署智能合约的功能，待会我们会修改`2_deploy_contracts.js`来部署`BloggerCoin.sol`。
- `/test`:测试智能合约的代码放这目录，支持`js`与`sol`测试。
- `/public`、`/src`:存放`react web`的地方，后面用到会再说明。
- `truffle.js`:`Truffle`的设置文件。

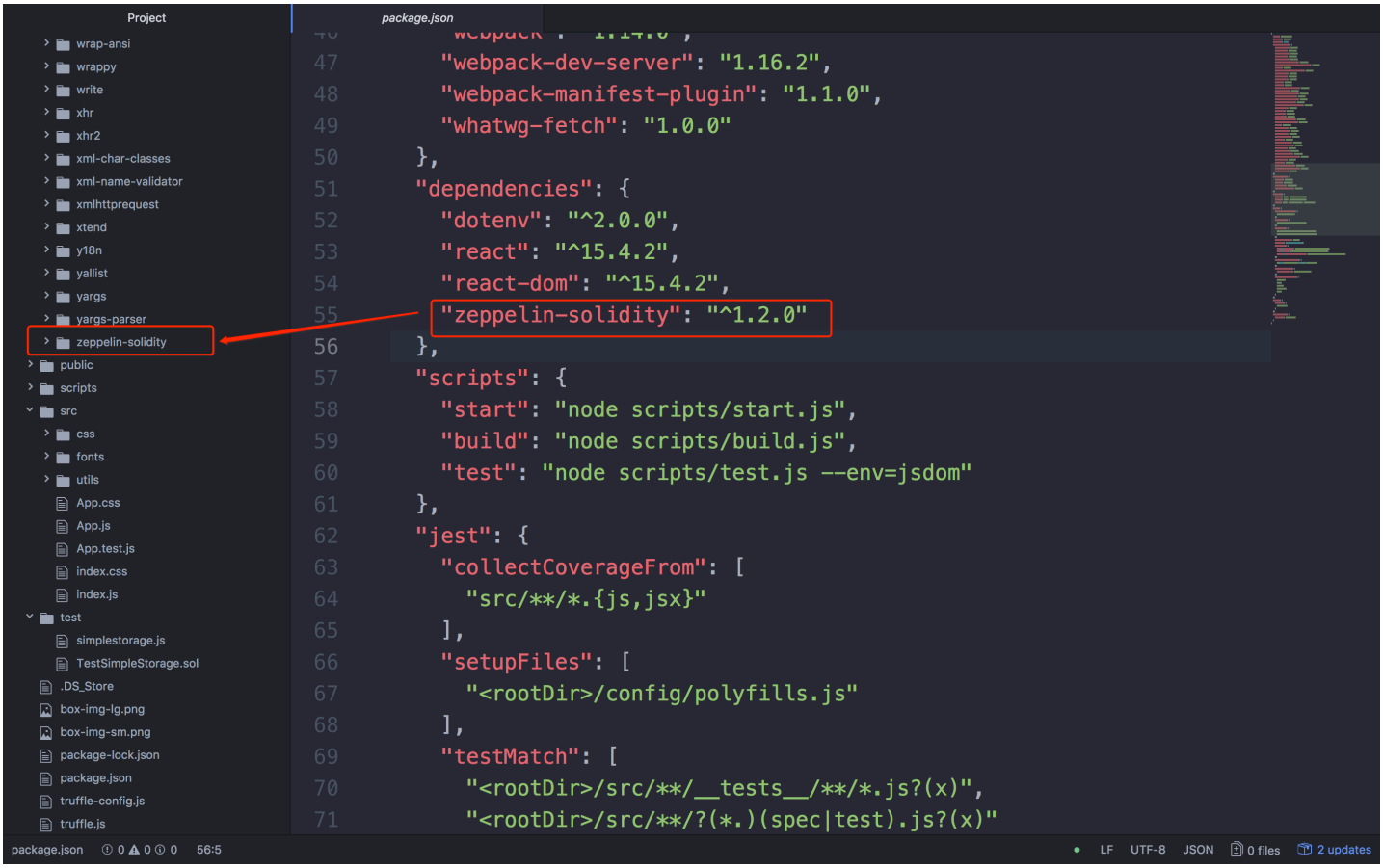
开发前的准备

1. 打开终端，启动`testrpc`，继续通过`testrpc`模拟以太坊区块链测试环境。
2. 创建的代币如果想要能够通过以太币钱包来进行转账和收帐，必须兼容于以太坊的`ERC20`标准，`ERC20`定义了支持钱包所必需的合约界面。
3. 在本篇文章中，我们将安装`OpenZeppelin`来简化加密钱包开发的过程。`OpenZeppelin`是一套能够给我们方便提供编写加密合约的函数库，同时里面也提供了兼容`ERC20`的智能合约。

```
liyuechun:BloggerCoin yuechunli$ npm install zeppelin-solidity
```

Atom打开项目查看zeppelin-solidity安装结果

通过Atom打开项目，在`node_modules`中的最后一个文件夹就是`zeppelin-solidity`的内容。

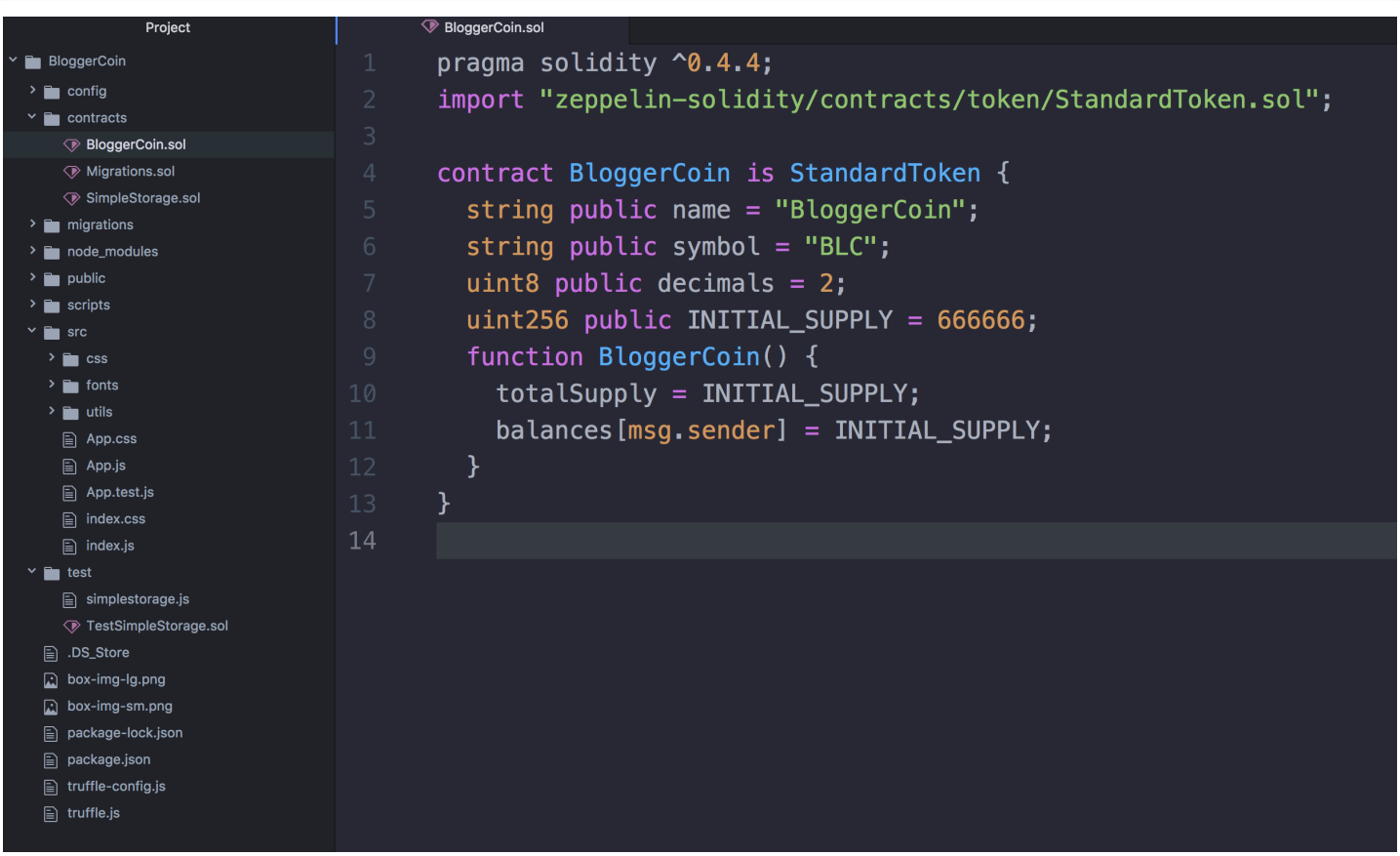


创建标准的「BLC」代币合约

在`contracts/`目录下建立一个`BloggerCoin.sol`文件。也可以使用以下命令来创建文件：

```
liyuechun:BloggerCoin yuechunli$ truffle create contract BloggerCoin
liyuechun:BloggerCoin yuechunli$ ls
contracts                 node_modules              test
migrations                package-lock.json         truffle.js
liyuechun:BloggerCoin yuechunli$ cd contracts/
liyuechun:contracts yuechunli$ ls
BloggerCoin.sol ConvertLib.sol  MetaCoin.sol    Migrations.sol
liyuechun:contracts yuechunli$
```

`BloggerCoin.sol`代码如下：




```
pragma solidity ^0.4.4;
import "zeppelin-solidity/contracts/token/StandardToken.sol";

contract BloggerCoin is StandardToken {
  string public name = "BloggerCoin";
  string public symbol = "BLC";
  uint8 public decimals = 4;
  uint256 public INITIAL_SUPPLY = 666666;
  function BloggerCoin() {
    totalSupply = INITIAL_SUPPLY;
    balances[msg.sender] = INITIAL_SUPPLY;
  }
}
```

代码解释

```
pragma solidity ^0.4.4;
```

第一行代表`solidity`的版本，不同的版本编译的字节码不一样，`^`代表向上兼容，不过版本不能超过`0.5.0`。

```
import "zeppelin-solidity/contracts/token/StandardToken.sol";
```

这句代码是通过`import`来导入我们需要使用到的`StandardToken`合约。

```
contract BloggerCoin is StandardToken {
    ...
}
```

建立`BloggerCoin`合约时，让`BloggerCoin`合约直接继承自`StandardToken`。`is`既是继承。因此`BloggerCoin`继承了`StandardToken`所有的状态数据和方法。

当我们继承了`StandardToken`合约，也就支持了以下`ERC20`标准中规定的函数。

函数	方法
totalSupply()	代币发行的总量
balanceOf(A)	查询A帐户下的代币数目
transfer(A,x)	发送x个代币到A帐户
transferFrom(A,x)	从A帐户提取x个代币
approve(A,x)	同意A帐户从我的帐户中提取代币
allowance(A,B)	查询B帐户可以从A帐户提取多少代币

和之前一样，后面验证时会用到`balanceOf`和`transfer`两个函数。因为`StandardToken`合约中已经帮我们实现了这些函数，因此我们不需要自己从头再写一次。

```
string public name = "BloggerCoin";
string public symbol = "BLC";
uint8 public decimals = 4;
uint256 public INITIAL_SUPPLY = 666666;
```

这边设定参数的目的是指定这个代币的一些特性。以人民币为例，人民币的名称（name）是`RMB`，美元的代号为`¥`，拿`100元`去找零最小可以拿到零钱是一分，也就是`0.0001`元。因为`1元`最小可分割到小数点`后4位（0.0001）`，因此最小交易单位（`decimals`）为`4`。

这里将这个加密代币取名（name）为`BloggerCoin（部落币）`，代币的代号（symbol）为`BLC`，最小分割单位是`4`（最小可以找0.0001个部落币）。

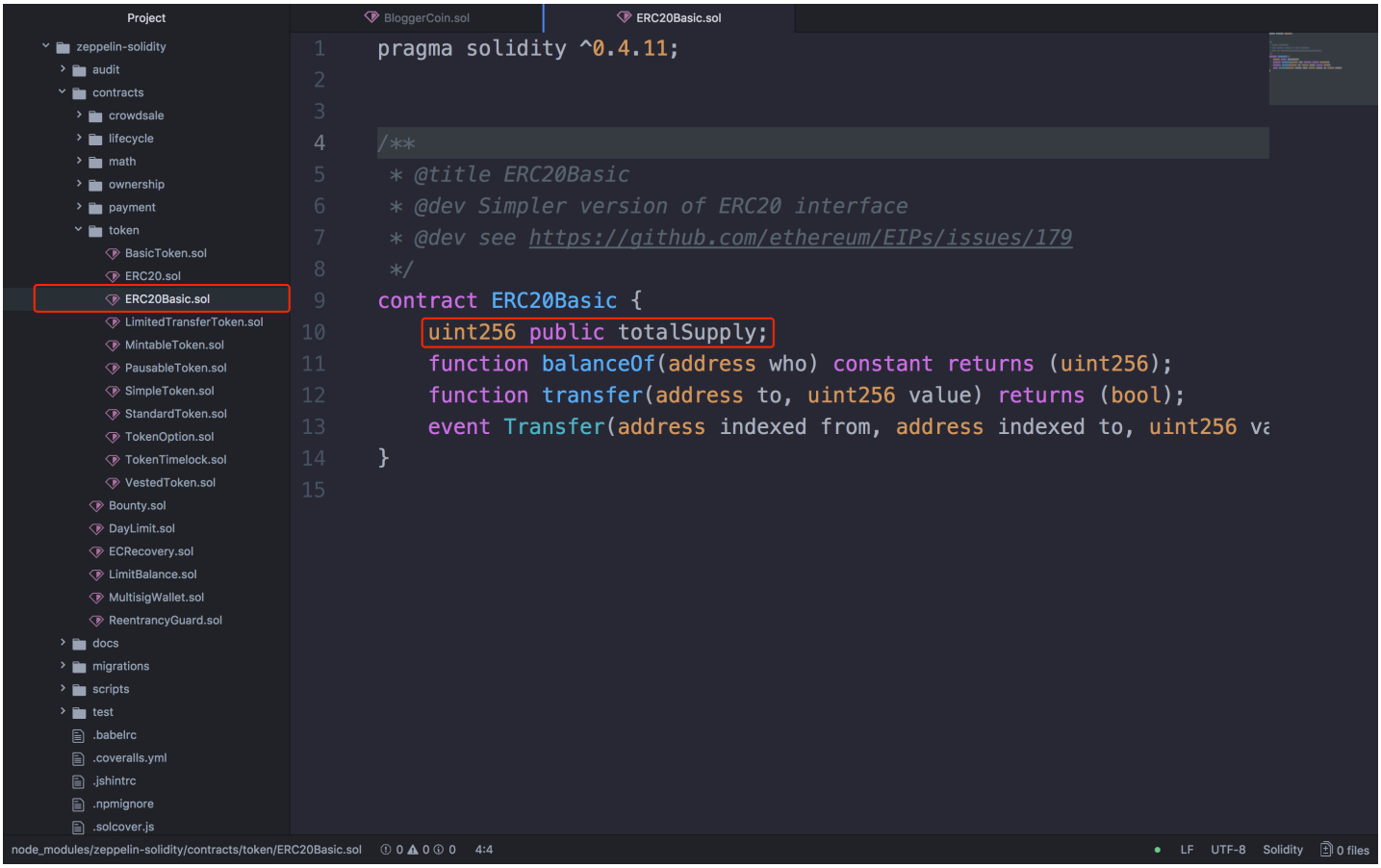
以下为`人民币`，`比特币`，`以太币`，`部落币`的对照表供参考：

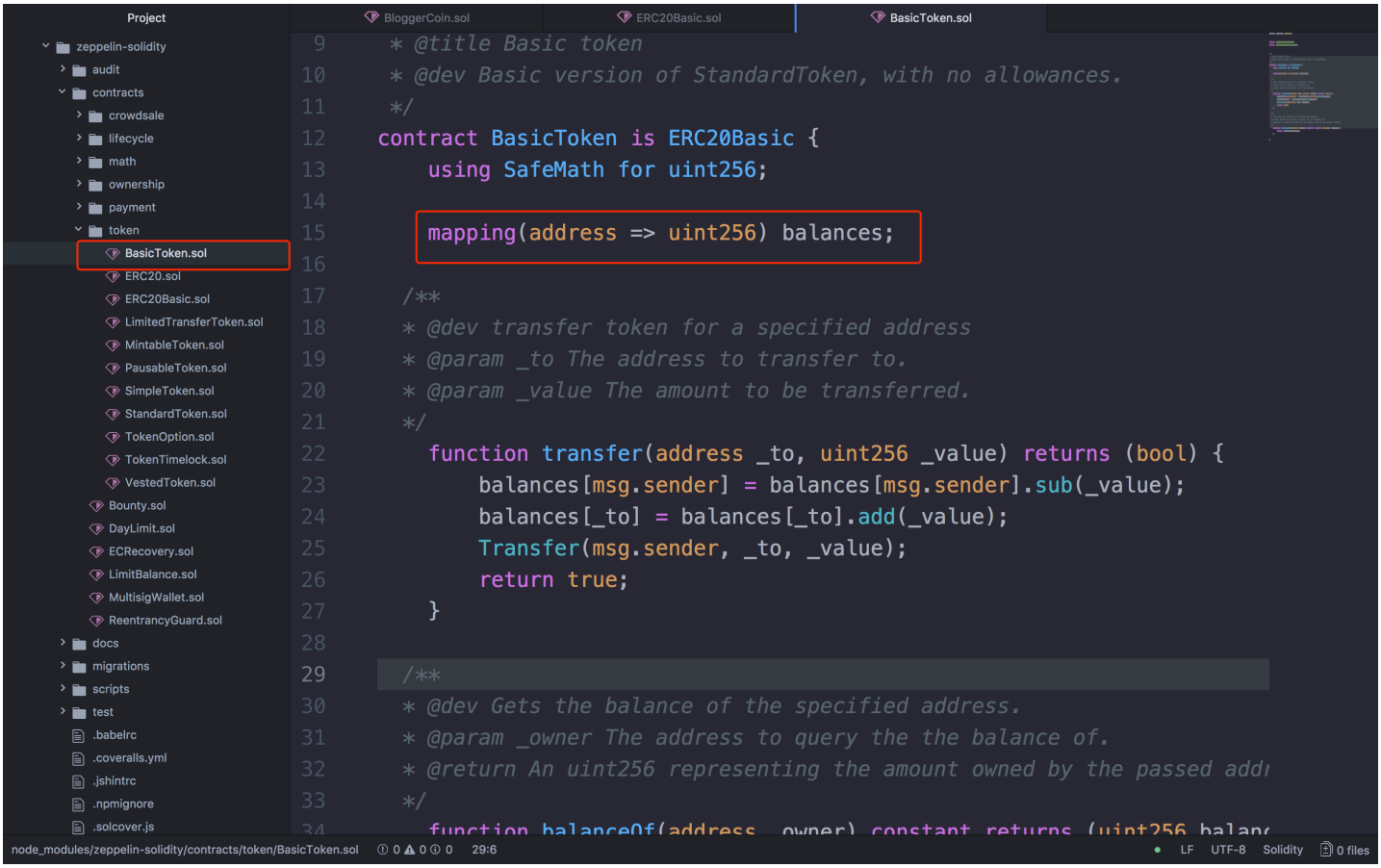
name	symbol	decimals
RMB	¥	4
Bitcoin	BTC	8
Ethereum	ETH	18
BloggerCoin	BLC	4

最后也定义了初始代币数目INITIAL_SUPPLY。这里选择了一个吉祥数字`666666`。另外，当我们把全局变量设为`public`（公开），编译时就会自动新增一个读取公开变量的`ABI接口`，我们在`truffle console`中也可以读取这些变量。

```
function BloggerCoin() {
    totalSupply = INITIAL_SUPPLY;
    balances[msg.sender] = INITIAL_SUPPLY;
}
```

和合约同名的`BloggerCoin`方法，就是`BloggerCoin`合约的`构造函函数（constructor）`。在构造函数里指定了`totalSupply`数目，并将所有的初始代币`INITIAL_SUPPLY`都指定给`msg.sender`帐号，也就是用来部署这个合约的帐号。`totalSupply`定义于`ERC20Basic.sol`中，`balances`定义于`BasicToken.sol`中。






```
pragma solidity ^0.4.11;


import './ERC20Basic.sol';
import '../math/SafeMath.sol';


/**
 * @title Basic token
 * @dev Basic version of StandardToken, with no allowances.
 */
contract BasicToken is ERC20Basic {
    using SafeMath for uint256;

    mapping(address => uint256) balances;

  /**
  * @dev transfer token for a specified address
  * @param _to The address to transfer to.
  * @param _value The amount to be transferred.
  */
    function transfer(address _to, uint256 _value) returns (bool) {
        balances[msg.sender] = balances[msg.sender].sub(_value);
        balances[_to] = balances[_to].add(_value);
        Transfer(msg.sender, _to, _value);
        return true;
    }
```

```
  /**
  * @dev Gets the balance of the specified address.
  * @param _owner The address to query the the balance of.
  * @return An uint256 representing the amount owned by the passed address.
  */
    function balanceOf(address _owner) constant returns (uint256 balance) {
        return balances[_owner];
    }

}
```

进一步追去看·BasicToken.sol`合约的内容，可以发现`BasicToken.sol`合约中导入了`SafeMath.sol`合约。SafeMath`对各种数值运算加入了必要的验证，让合约中的数字计算更安全。

如此一来，我们已写好一个可通过以太币钱包交易的新加密代币合约。这个合约一经部署，就可以一直存在于以太坊区块链上，世界上从此也就多了一种新的加密代币。只要你能找到人想拥有这种代币，这种代币就有交易的价值。

编译、部署、验证

在`migrations/`目录下建立一个`3_deploy_bloggerchain.js`文件，内容如下：

现在执行compile与migrate命令

备注：确保`testrpc`处于运行状态。

- truffle compile

```
/Users/liyuechun/Desktop/SmartContractDemo/BloggerCoin
liyuechun:BloggerCoin yuechunli$ truffle compile
Compiling ./contracts/BloggerCoin.sol...
Compiling ./contracts/Migrations.sol...
Compiling ./contracts/SimpleStorage.sol...
Compiling zeppelin-solidity/contracts/math/SafeMath.sol...
Compiling zeppelin-solidity/contracts/token/BasicToken.sol...
Compiling zeppelin-solidity/contracts/token/ERC20.sol...
Compiling zeppelin-solidity/contracts/token/ERC20Basic.sol...
Compiling zeppelin-solidity/contracts/token/StandardToken.sol...
Writing artifacts to ./build/contracts

liyuechun:BloggerCoin yuechunli$
```

- truffle migrate

```
liyuechun:BloggerCoin yuechunli$ truffle migrate
Using network 'development'.

Running migration: 1_initial_migration.js
  Deploying Migrations...
  ... 0xac35fdd655a7b8916d5a43fb608227f1827aa666e4d4aa7b4d50347f8883de8a
  Migrations: 0x5c7102091425e16998b8bed1cd6634f499ab3684
Saving successful migration to network...
  ... 0x1131a209a1ca27cadbec4ef8f84cecbe322e59d01b2b584f3e0ddada5a7a53d8
Saving artifacts...
Running migration: 2_deploy_contracts.js
  Deploying BloggerCoin...
  ... 0xc23199c5fe72206a5d74ad09797c9df17deb361c56ee1cb14b816ee0d874d5e2
  BloggerCoin: 0xbacb9b3da2e3140df11516be2244c4ea230d6d39
Saving successful migration to network...
  ... 0x32bf4f5299bb4d260cc86da76591d9564376a82c4b8122261043d74a70c57b9e
Saving artifacts...
Running migration: 3_deploy_bloggerchain.js
  Replacing BloggerCoin...
  ... 0x87e8c7a24727a06da750a2c9f3b4ea1bc4b87c8c3e9c8a9219c3dada911e0991
  BloggerCoin: 0x5262d2b6de1a1187abdd203cb726b387bcd6140f
Saving successful migration to network...
  ... 0x75166d7f6ee595437718df960d9a3bc76466bd890988a92b1aac1a396dc7f018
Saving artifacts...
liyuechun:BloggerCoin yuechunli$
```

验证

```
liyuechun:BloggerCoin yuechunli$ truffle console
truffle(development)> let contract
undefined
truffle(development)> BloggerCoin.deployed().then(instance => contract = instance)
......
truffle(development)> contract.balanceOf(web3.eth.coinbase)
{ [String: '66666'] s: 1, e: 5, c: [ 666666 ] }
truffle(development)> contract.balanceOf(web3.eth.accounts[1])
{ [String: '600000'] s: 1, e: 0, c: [ 0 ] }
truffle(development)> contract.transfer(web3.eth.accounts[1], 600000)
truffle(development)> contract.balanceOf(web3.eth.coinbase)
{ [String: '66666'] s: 1, e: 4, c: [ 66666 ] }
truffle(development)> contract.balanceOf(web3.eth.accounts[1])
{ [String: '600000'] s: 1, e: 5, c: [ 600000 ] }
truffle(development)>
```

验证过程中具体方法的讲解，请看这篇文章：[如何编写智能合约？（II） 建立简易的加密代币]

结语

我们用到`OpenZeppelin`来简化我们加密代币的开发，当然在正式的系统中，建议大家看看`OpenZeppelin`源码，检查一下是否还有缺陷，同时也可以从这个开源库中学到不少东西。

打赏地址

比特币：1FcbBw62FHBJKTiLGNoguSwkBdVnJQ9NUn
以太坊：0xF055775eBD516e7419ae486C1d50C682d4170645

技术交流

- 区块链技术交流QQ群：348924182
- 「区块链部落」官方公众号

参考资料

- [1] http://solidity.readthedocs.io/en/latest/index.html
- [2] https://ethereum.github.io/browser-solidity/
- [3] http://truffleframework.com/
- [4] https://github.com/iurimatias/embark-framework

- [5] https://github.com/ethereum/ens
- [6] https://github.com/ethereumjs/testrpc
- [7] https://github.com/ethereumjs/ethereumjs-vm
- [8] http://web3js.readthedocs.io/en/1.0/index.html