『0015』 - Solidity Types - 动态大小字节数组（Dynamically-sized byte array）、固定大小字节数组（Fixed-size byte arrays）、string之间的转换关系

> 孔壹学院：国内区块链职业教育领先品牌
>
> 作者：黎跃春，区块链、高可用架构工程师
> 微信：liyc1215 QQ群：348924182 博客：http://liyuechun.org

大纲

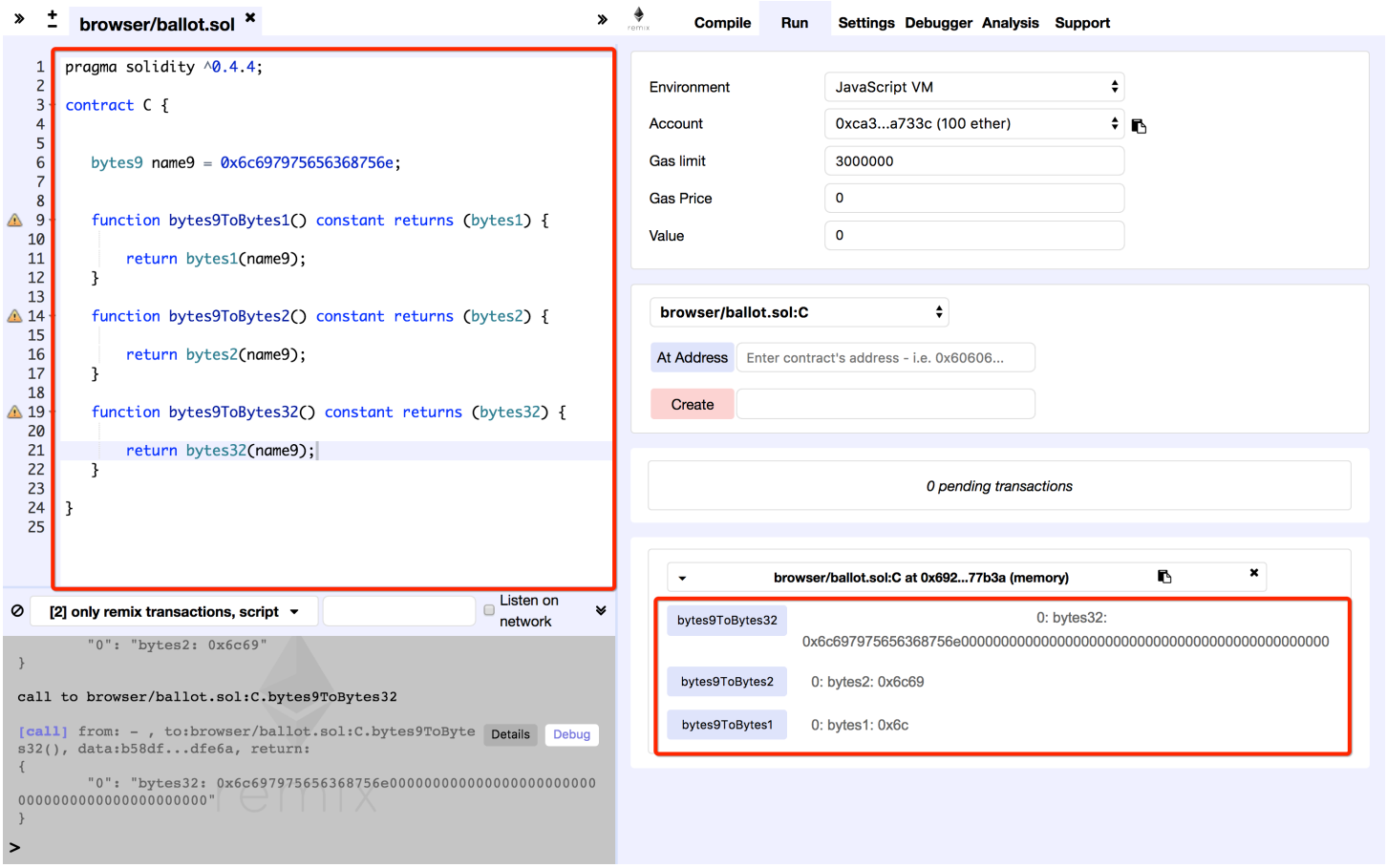
1. 固定大小字节数组（Fixed-size byte arrays）之间的转换
2. 固定大小字节数组(Fixed-size byte arrays)转动态大小字节数组(Dynamically-sized byte array)
3. 固定大小字节数组（Fixed-size byte arrays）不能直接转换为string
4. 动态大小字节数组(Dynamically-sized byte array)转string
    - 本身就是动态大小字节数组
    - 固定大小字节数组转string，需先转动态字节数组，再转string

固定大小字节数组（Fixed-size byte arrays）之间的转换

固定大小字节我们可以通过`bytes0 ~ bytes32`来进行声明，固定大小字节数组的长度不可变，内容不可修改。接下来我们通过下面的代码看看固定大小字节之间的转换关系。

```
pragma solidity ^0.4.4;

contract C {


   bytes9 name9 = 0x6c697975656368756e;


   function bytes9ToBytes1() constant returns (bytes1) {
```

```
        return bytes1(name9);
    }

    function bytes9ToBytes2() constant returns (bytes2) {

        return bytes2(name9);
    }

    function bytes9ToBytes32() constant returns (bytes32) {

        return bytes32(name9);
    }

}
```

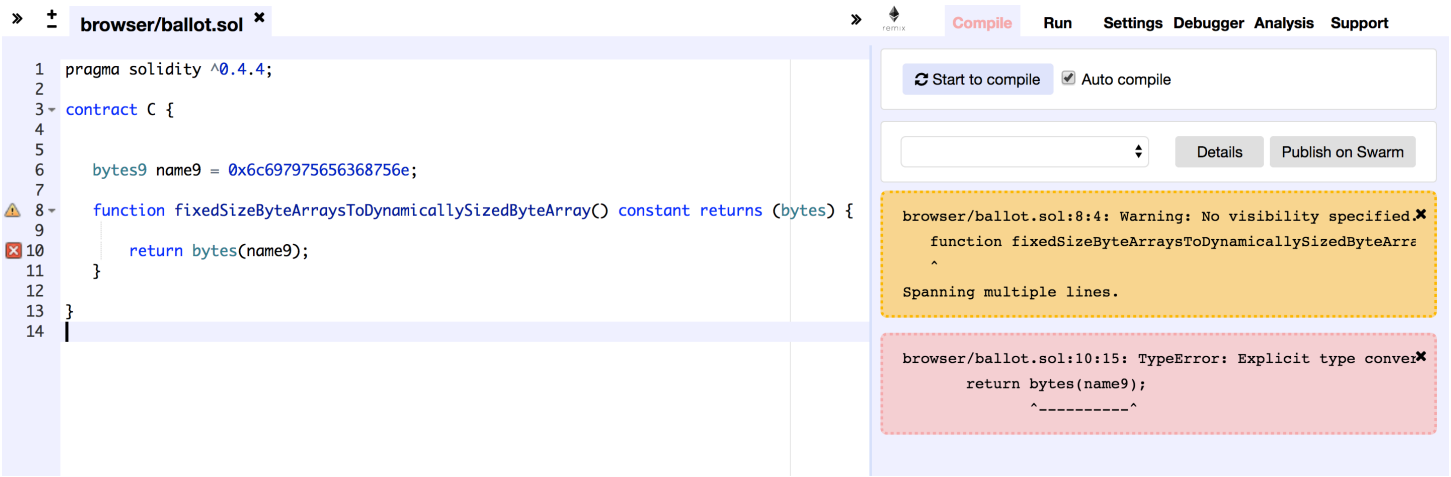


结论：当 `bytes9` 转 `bytes1` 或者 `bytes2` 时，会进行低位截断，`0x6c697975656368756e` 转换为 `bytes1`，结果为 `0x6c`，转换为 `bytes2` 时结果为 `0x6c69`。当 `0x6c697975656368756e` 转换为 `bytes32` 时会进行低位补齐，结果为 `0x6c697975656368756e0000000000000000000000000000000000000000000000`。

固定大小字节数组(Fixed-size byte arrays)转动态大小字节数组(Dynamically-sized byte array)

```
pragma solidity ^0.4.4;

contract C {


    bytes9 name9 = 0x6c697975656368756e;

    function fixedSizeByteArraysToDynamicallySizedByteArray() constant return
s (bytes) {

        return bytes(name9);
    }

}
```

对于刚接触的童鞋，很多人都会用上面的方法进行转换，以为理所当然，殊不知编译运行时，代码报错，原因如下：

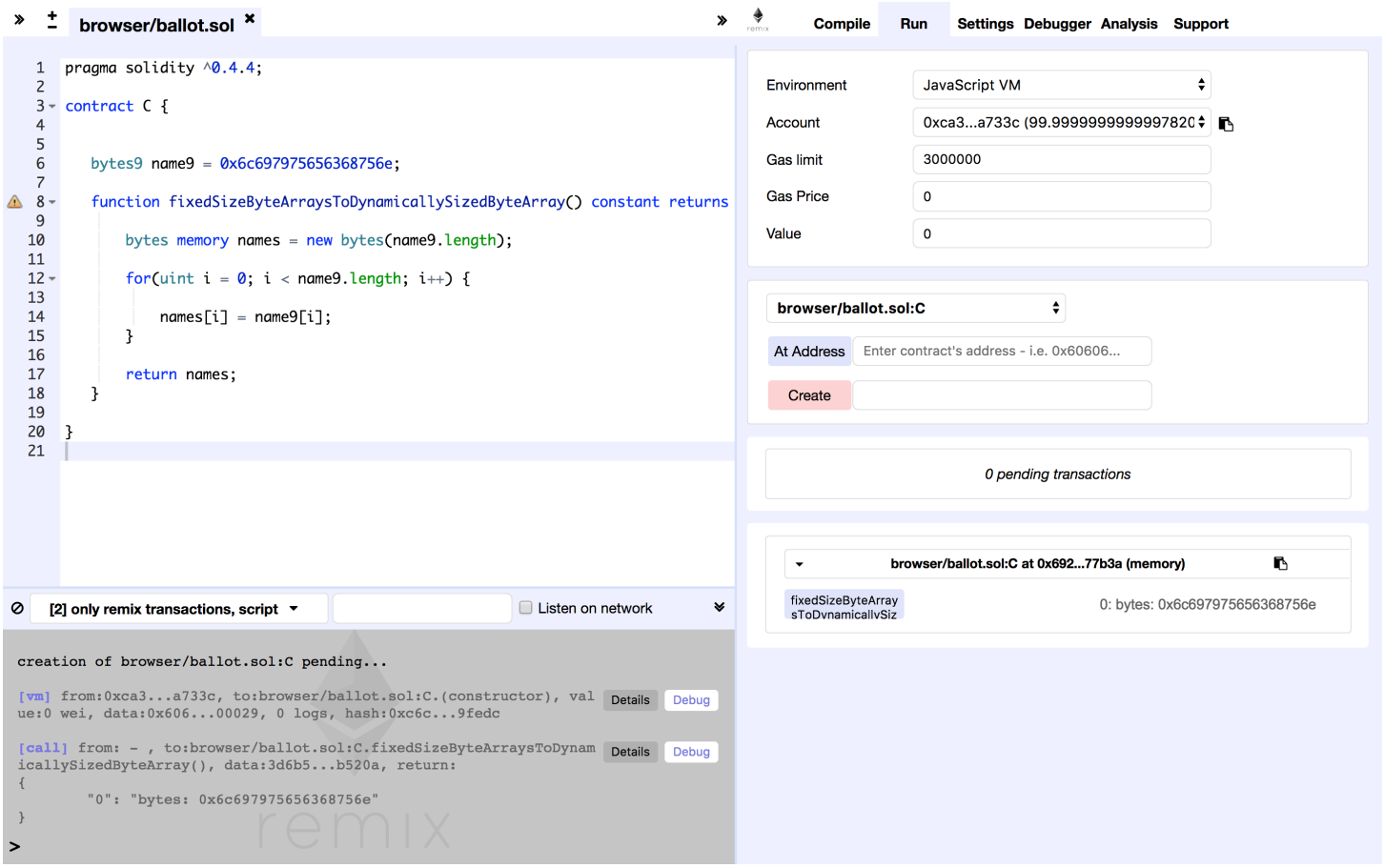


备注：简言之，`固定大小字节数组`和`动态大小字节数组`之间不能简单直接转换。

下面是`固定大小字节数组转动态大小字节数组`正确的姿势。

```
pragma solidity ^0.4.4;

contract C {

    bytes9 name9 = 0x6c697975656368756e;

    function fixedSizeByteArraysToDynamicallySizedByteArray() constant return
s (bytes) {

        bytes memory names = new bytes(name9.length);
```

```
        for(uint i = 0; i < name9.length; i++) {

            names[i] = name9[i];
        }

        return names;
    }

}
```

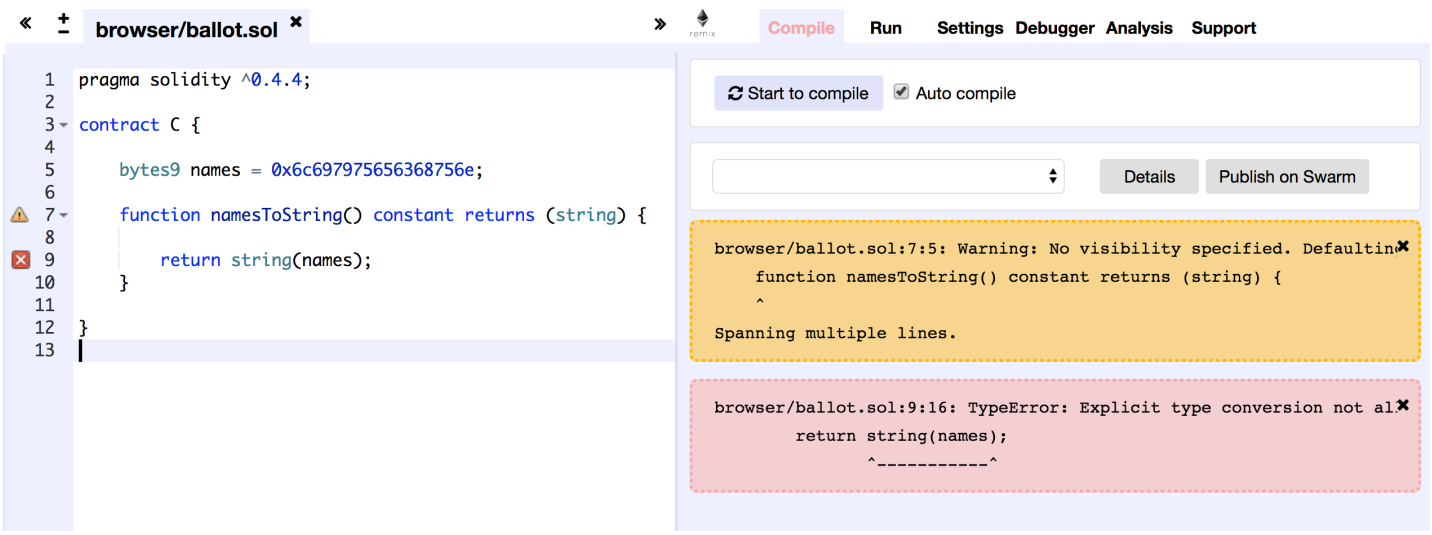


在上面的代码中，我们根据固定字节大小数组的长度来创建一个`memory`类型的动态类型的字节数组，然后通过一个`for循环`将固定大小字节数组中的字节按照索引赋给动态大小字节数组即可。

固定大小字节数组（Fixed-size byte arrays）不能直接转换为string

```
pragma solidity ^0.4.4;

contract C {
```

```
    bytes9 names = 0x6c697975656368756e;

    function namesToString() constant returns (string) {

        return string(names);
    }

}
```



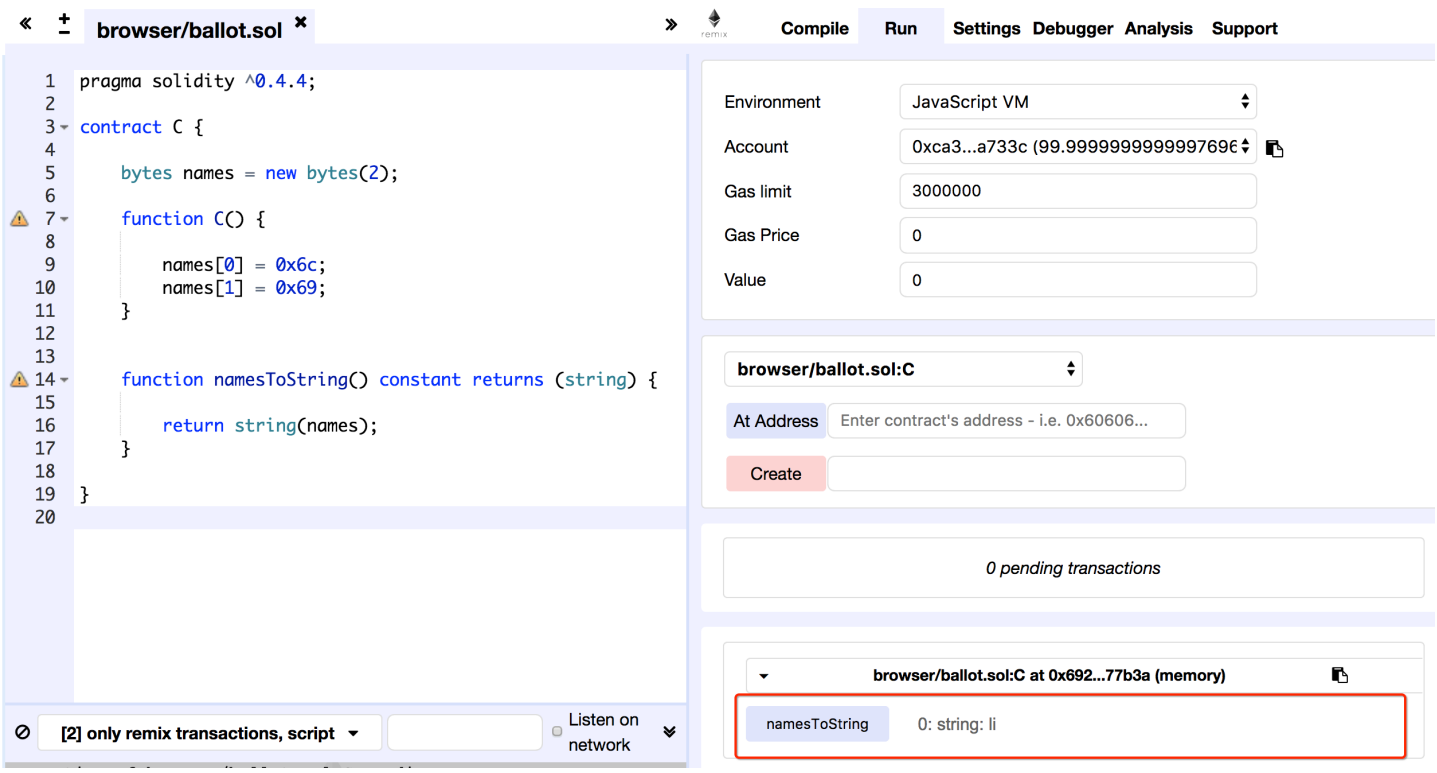
动态大小字节数组(Dynamically-sized byte array)转string

重要：因为string是特殊的动态字节数组，所以string只能和动态大小字节数组(Dynamically-sized byte array)之间进行转换，不能和固定大小字节数组进行转行。

- 如果是现成的动态大小字节数组(Dynamically-sized byte array)，如下：

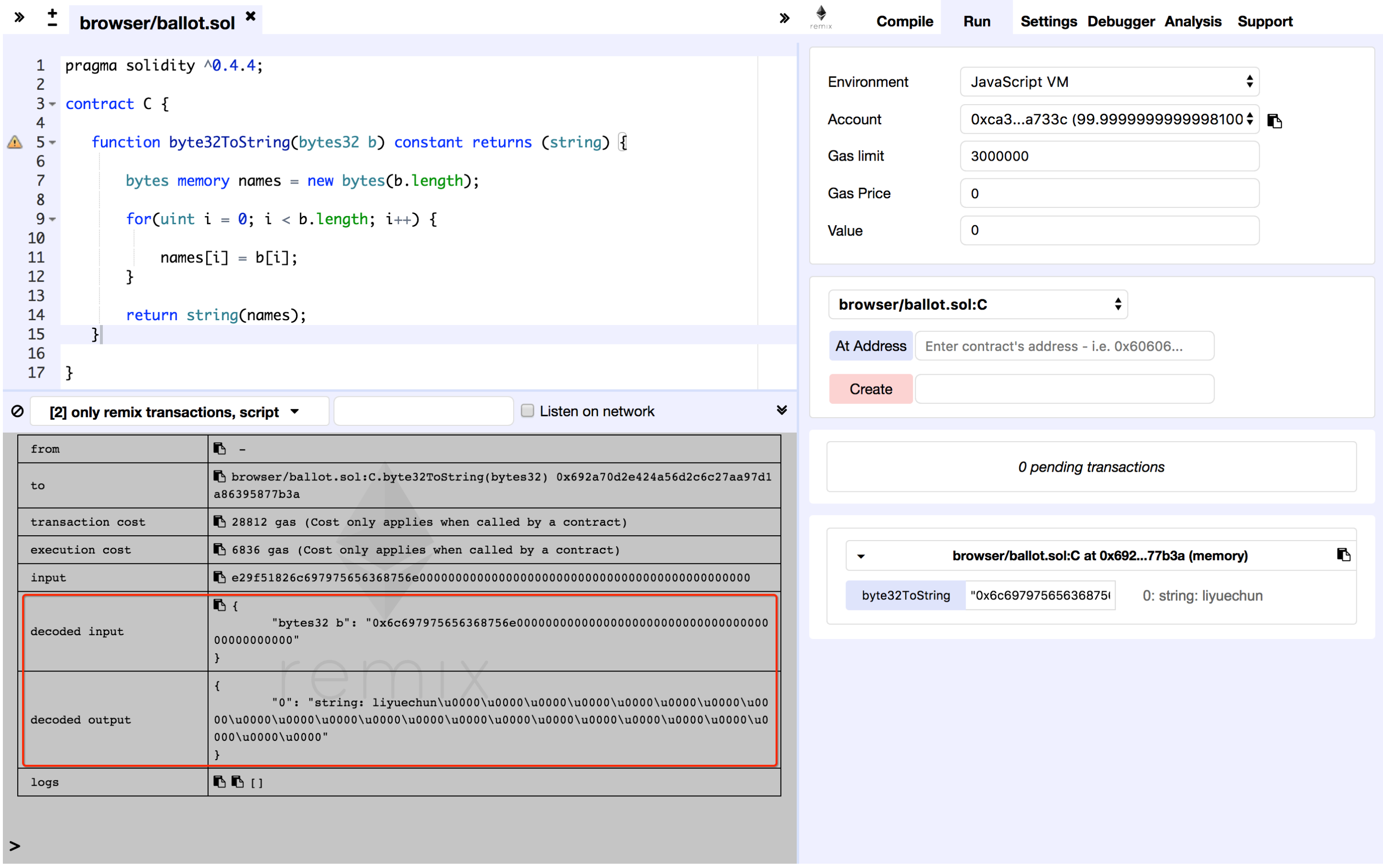
```
pragma solidity ^0.4.4;

contract C {

    bytes names = new bytes(2);

    function C() {

        names[0] = 0x6c;
        names[1] = 0x69;
    }


    function namesToString() constant returns (string) {
```

```
        return string(names);
    }

}
```



- 如果是固定大小字节数组转string，那么就需要先将字节数组转动态字节数组，再转字符串

```
pragma solidity ^0.4.4;

contract C {

    function byte32ToString(bytes32 b) constant returns (string) {

        bytes memory names = new bytes(b.length);

        for(uint i = 0; i < b.length; i++) {

            names[i] = b[i];
        }

        return string(names);
    }

}
```

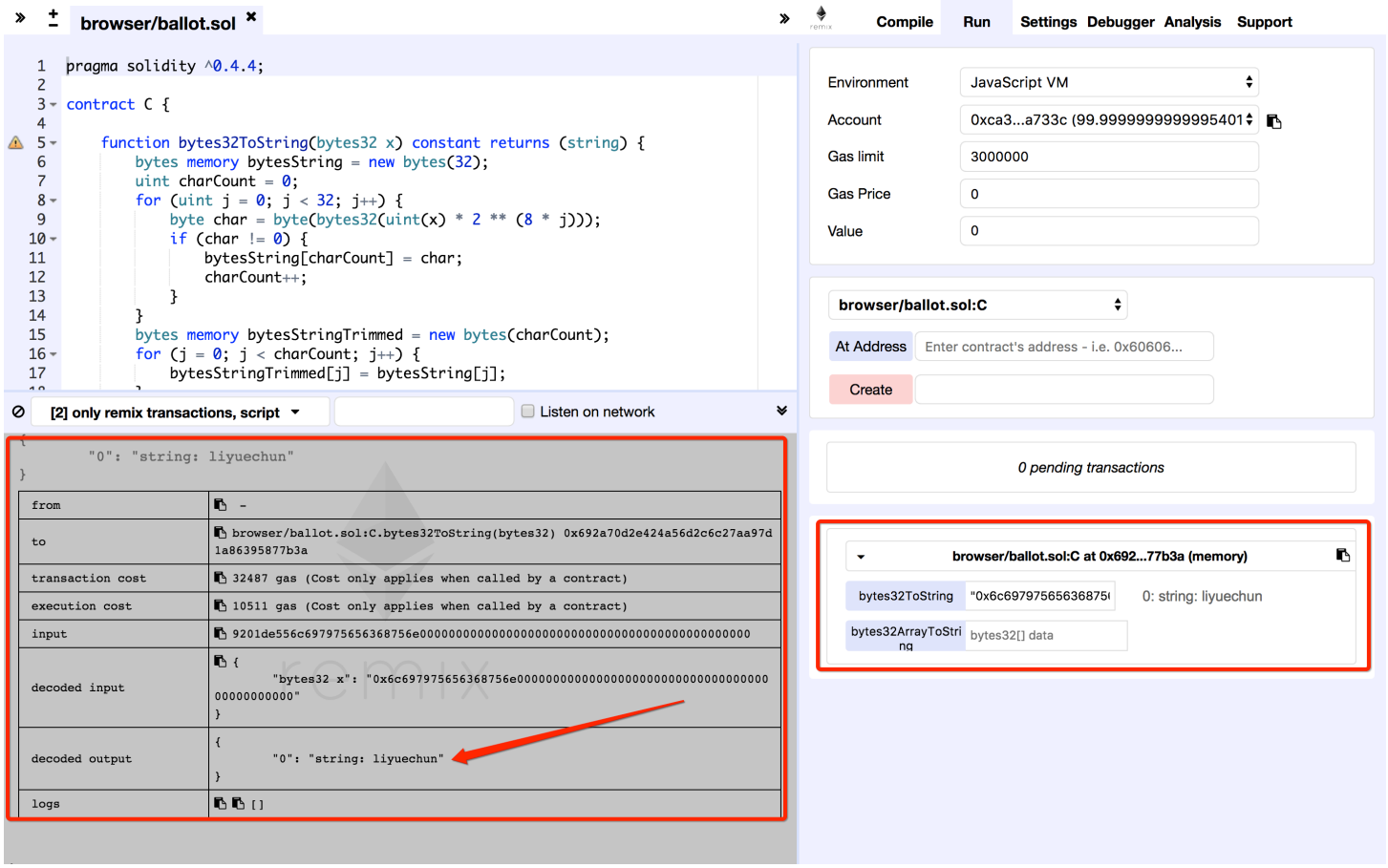


可以通过 `0x6c697975656368756e` 作为参数进行测试，右边的返回结果**看似**为 `liyuechun`，它的实际内容为 `liyuechun\u0000\u0000\u0000\u0000\u0000\u0000\u0000\u0000\u0000\u0000\u0000\u0000\u0000\u0000\u0000\u0000\u0000\u0000\u0000\u0000\u0000\u0000\u0000`，所以在实际的操作中，我们应该将后面的一些列 `\u0000\u0000\u0000\u0000\u0000\u0000\u0000\u0000\u0000\u0000\u0000\u0000\u0000\u0000\u0000\u0000\u0000\u0000\u0000\u0000\u0000\u0000\u0000` 去掉。

- 正确的固定大小字节数组转string的代码

```
pragma solidity ^0.4.4;

contract C {

    // 0x6c697975656368756e


    function bytes32Content(bytes32 x) constant returns (bytes32) {
        // 0x6c697975656368756e0000000000000000000000000000000000000000000000
        return x;
    }

```

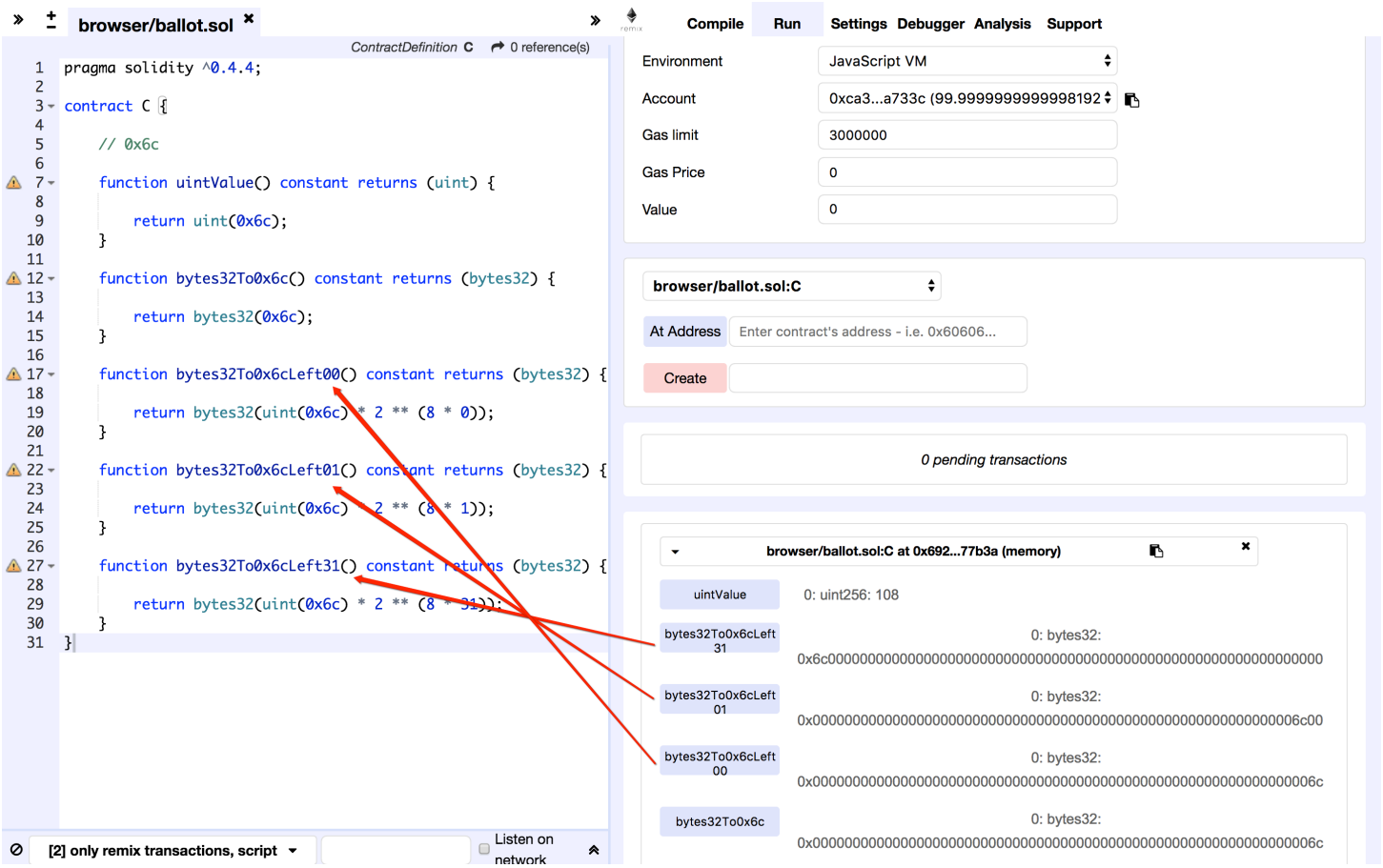
```
    function bytes32ToString(bytes32 x) constant returns (string) {
        //0x6c697975656368756e0000000000000000000000000000000000000000000000
        bytes memory bytesString = new bytes(32);
        uint charCount = 0;
        for (uint j = 0; j < 32; j++) {


            // 6 * 2 12


            //  0000001 1000

            // 0x697975656368756e0000000000000000000000000000000000000000000000
00000
            // byte char = byte(bytes32(uint(x) * 2 ** (8 * j)));
            byte char = byte(bytes32(uint(x)  <<  (8 * j)));

            if (char != 0) {
                bytesString[charCount] = char;

                // 0  0x6c
                // 1  0x69
                // 2  0x79
                // 3  0x95
                // ......
                // 8  0x6e

                charCount++;
            }
        }
        bytes memory bytesStringTrimmed = new bytes(charCount); //0x6c697975
656368756e
        for (j = 0; j < charCount; j++) {
            bytesStringTrimmed[j] = bytesString[j];
        }
        return string(bytesStringTrimmed);
    }

}
```



`byte char = byte(bytes32(uint(x) * 2 ** (8 * j)))`在上面的代码中，估计大家最难看懂的就是这一句代码，我们通过下面的案例给大家解析：

```
pragma solidity ^0.4.4;

contract C {

    // 0x6c

    function uintValue() constant returns (uint) {

        return uint(0x6c);
    }

    function bytes32To0x6c() constant returns (bytes32) {

        return bytes32(0x6c);
    }

    function bytes32To0x6cLeft00() constant returns (bytes32) {

        return bytes32(uint(0x6c) * 2 ** (8 * 0));
    }

    function bytes32To0x6cLeft01() constant returns (bytes32) {
```

```
        return bytes32(uint(0x6c) * 2 ** (8 * 1));
    }

    function bytes32To0x6cLeft31() constant returns (bytes32) {

        return bytes32(uint(0x6c) * 2 ** (8 * 31));
    }
}
```



- `bytes32(uint(0x6c) * 2 ** (8 * 31));` 左移31位
- `bytes32(uint(0x6c) * 2 ** (8 * 1));` 左移1位

通过 `byte(bytes32(uint(x) * 2 ** (8 * j)))` 获取到的始终是第0个字节。

总结

`string` 本身是一个特殊的动态字节数组，所以它只能和 `bytes` 之间进行转换，不能和固定大小字节数组进行直接转换，如果是固定字节大小数组，需要将其转换为动态字节大小数组才能进行转换。

技术交流

- 区块链技术交流QQ群：348924182
- 「区块链部落」官方公众号