『0013』 - Solidity Types - 固定大小字节数组(Fixed-size byte arrays)

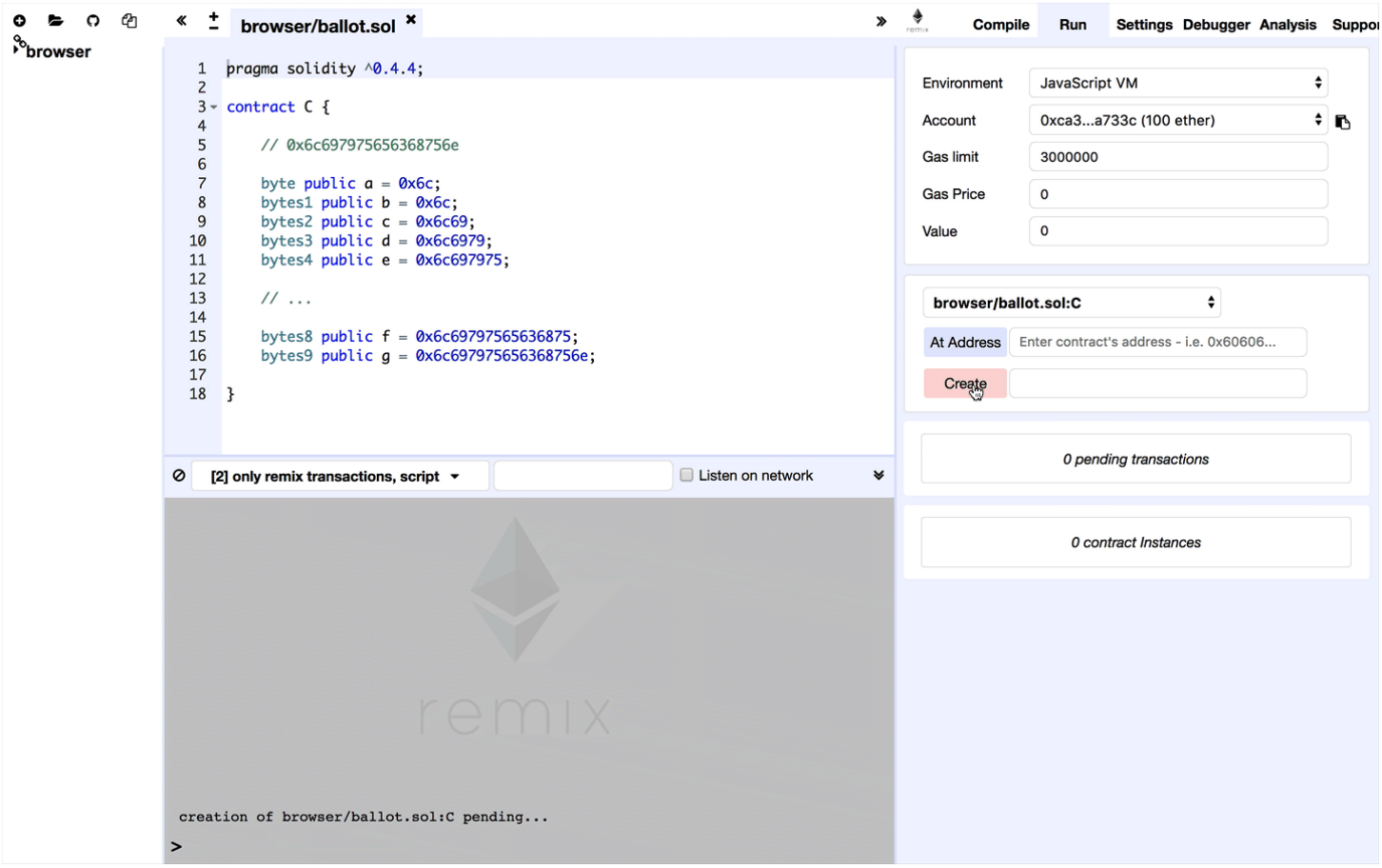
> 孔壹学院：国内区块链职业教育领先品牌
>
> 作者：黎跃春，区块链、高可用架构工程师
> 微信：liyc1215 QQ群：348924182 博客：http://liyuechun.org

固定大小字节数组(Fixed-size byte arrays)

固定大小字节数组可以通过 `bytes1`，`bytes2`，`bytes3`，...，`bytes32` 来进行声明。
PS：`byte` 的别名就是 `byte1`。

- `bytes1` 只能存储 `一个` 字节，也就是二进制 `8位` 的内容。
- `bytes2` 只能存储 `两个` 字节，也就是二进制 `16位` 的内容。
- `bytes3` 只能存储 `三个` 字节，也就是二进制 `24位` 的内容。
- ......
- `bytes32` 能存储 `三十二个` 字节，也就是二进制 `32 * 8 = 256` 位的内容。

```
pragma solidity ^0.4.4;

contract C {

    // 0x6c697975656368756e

    byte public a = 0x6c; // 0110 1100
    bytes1 public b = 0x6c; // 0110 1100
    bytes2 public c = 0x6c69; // 0110 1100 0110 1001
    bytes3 public d = 0x6c6979; // 0110 1100 0110 1001 0111 1001
    bytes4 public e = 0x6c697975; // 0110 1100 0110 1001 0111 1001 0111 0101

    // ...

    bytes8 public f = 0x6c69797565636875; // 0110 1100 0110 1001 0111 1001 0
111 0101 0110 0101 0110 0011 0110 1000 0111 0101
    bytes9 public g = 0x6c697975656368756e; // // 0110 1100 0110 1001 0111 1
001 0111 0101 0110 0101 0110 0011 0110 1000 0111 0101 0110 1110

}
```



说明

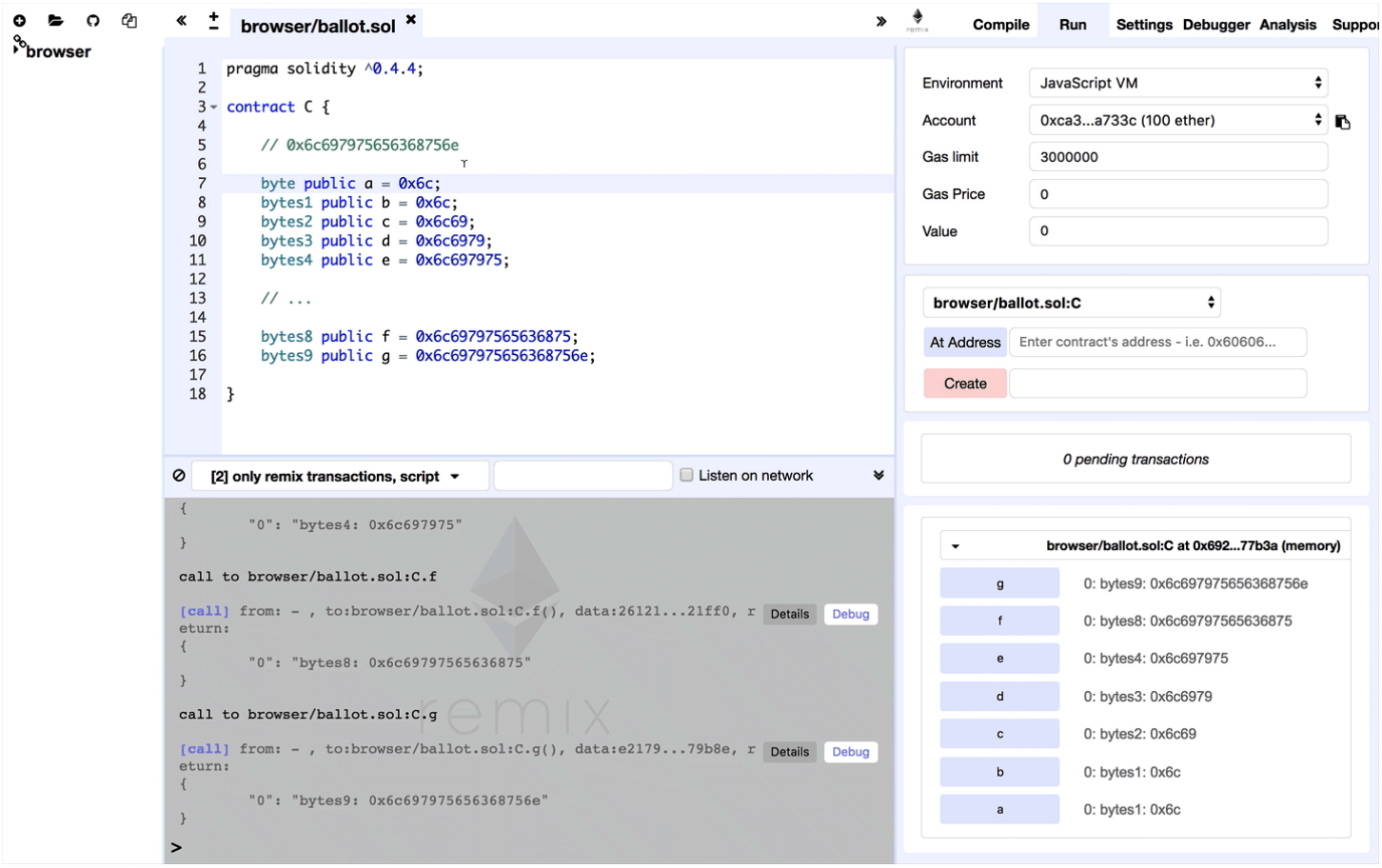
`0x 6c 69 79 75 65 63 68 75 6e` 是一个十六进制的整数，它的二进制码是 `0b 0110 1100 0110 1001 0111 1001 0111 0101 0110 0101 0110 0011 0110 1000 0111 0101 0110 1110`，在计算机中 `0b 0110 1100 0110 1001 0111 1001 0111 0101 0110 0101 0110 0011 0110 1000 0111 0101 0110 1110` 二进制码存储的内容其实就是 `liyuechun` 我名字的全拼。我们都知道，在计算机中，所以的内容，不管是图片、文字、视频，任何资料我们都可以转换成 `二进制` 码在计算机中进行存储。

在计算机中，`一个字母` 或者 `一个数字` 的存储空间为 `一个字节`，也就是 `8位` 二进制位。`一个汉字` 占 `两个字节`，也就是 `16位`。

`0x6c697975656368756e` 中，`0x6c` 是一个字节，因为16进制中，一个数字等价于二进制中的4位，两个数字等价于8位，刚好一个字节，`0x6c` 用二进制来表示是 `0b 0110 1100`，`0x6c` 对应的内容为 `l`,而 `0x6c69` 对应的内容为 `li`,以此内推 `0x6c697975656368756e` 对应的内容为 `liyuechun`。

PS:

`byte` 和 `bytes1` 等价，只能存储一个字节，当超过它的存储范围时就会报错，如下图所示：



操作运算符

- 比较运算符：`<=`，`<`，`==`，`!=`，`>=`，`>`

```
pragma solidity ^0.4.4;

contract C{

    // 0x 6c 69 79 75 65 63 68 75 6e  -> liyuechun


    // 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F

    bytes1 b10 = 0x6c; // l -> 0110 1100  -> 12 * 1 + 6 * 16  = 108
    bytes1 b11 = 0x69; // i -> 0110 1001  -> 9 * 1 + 6 * 16 = 105


    // <=, <, ==, !=, >=, >

    function test1() constant returns (bool) {

        return b10 <= b11; // false
    }
```

```
    function test2() constant returns (bool) {

        return b10 < b11; // false
    }

    function test3() constant returns (bool) {

        return b10 == b11; // false
    }

    function test4() constant returns (bool) {

        return b10 >= b11; // true
    }

    function test5() constant returns (bool) {

        return b10 > b11; // true
    }
}
```

- 位操作符：`&`，`|`，`^(异或)`，`~（取反）`，`<<（左移）`，`>>（右移）`

```
pragma solidity ^0.4.4;

contract C{

    // 0x 6c 69 79 75 65 63 68 75 6e  -> liyuechun


    // 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F

    bytes1 b10 = 0x6c; // l -> 0110 1100  -> 12 * 1 + 6 * 16  = 108
    bytes1 b11 = 0x69; // i -> 0110 1001  -> 9 * 1 + 6 * 16 = 105


    //   &, |, ^(异或), ~ (取反), << (左移), >> (右移)


    function test1() constant returns (bytes1) {

        return b10 & b11;
        // 0110 1100 -> 0x6c
        // 0110 1001 -> 0x69
        // 0110 1000 -> 0x68
    }
```

```
    function test2() constant returns (bytes1) {

        return b10 | b11;
        // 0110 1100 -> 0x6c
        // 0110 1001 -> 0x69
        // 0111 1101 -> 0x6d
    }

    function test3() constant returns (bytes1) {

        return ~b10;
        // 0110 1100 -> 0x6c
        // 1001 0011 -> 0x93
    }

    function test4() constant returns (bytes1) {

        return b10 << 1;
        // 0110 1100 -> 0x6c
        // 1101 1000 -> 0xd8
    }

     function test5() constant returns (bytes1) {

        return b10 >> 1;
        // 0110 1100 -> 0x6c
        // 0011 0110 -> 0x36
    }
}
```

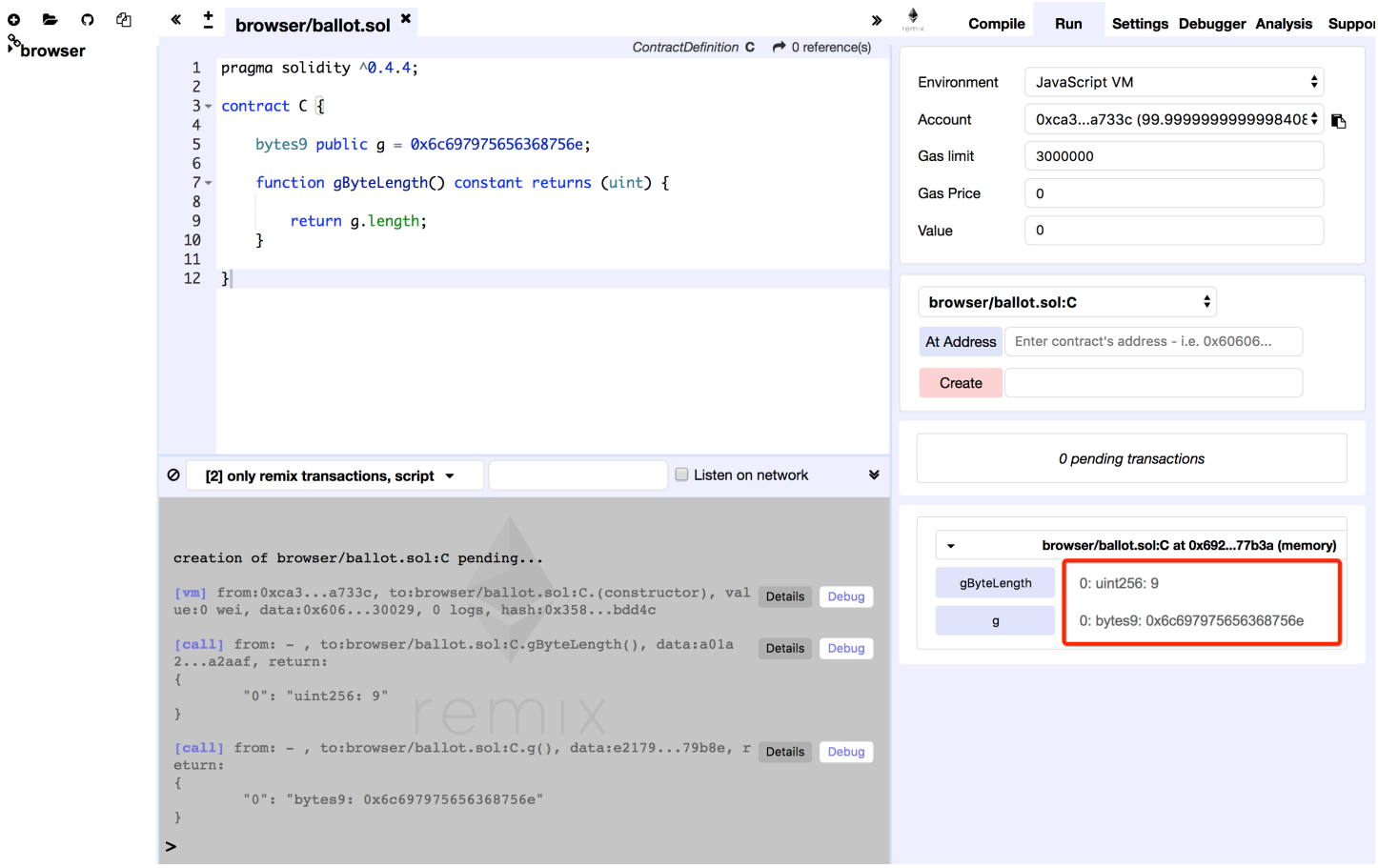
- 索引访问：如果`x`是一个`bytesI`,那么可以通过`x[k](0 < k < I)`获取对应索引的字节，**PS**：x[k]是只读，不可写。

成员函数

- `.length` 返回字节的个数。（只读）

```
pragma solidity ^0.4.4;

contract C {

    bytes9 public g = 0x6c697975656368756e;

    function gByteLength() constant returns (uint) {
```

```
        return g.length;
    }

}
```



不可变深度解析

长度不可变

```
pragma solidity ^0.4.4;

contract C {


    bytes9  name = 0x6c697975656368756e;

    function setNameLength(uint length) {

        // 报错
        name.length = length;
    }
```

```
}
```

内部字节不可修改

```
pragma solidity ^0.4.4;

contract C {


    bytes9  name = 0x6c697975656368756e;

    function setNameFirstByte(byte b) {

        name[0] = b;
    }

}
```

总结

`bytesI(1 <= I <= 32)`可以声明固定字节大小的字节数组变量，一旦声明，内部的字节和字节数组长度不可修改，当然可以通过索引读取(只读)对应索引的字节，或者通过`length`读取字节数组的字节数。

技术交流

- 区块链技术交流QQ群：348924182
- 「区块链部落」官方公众号