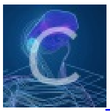
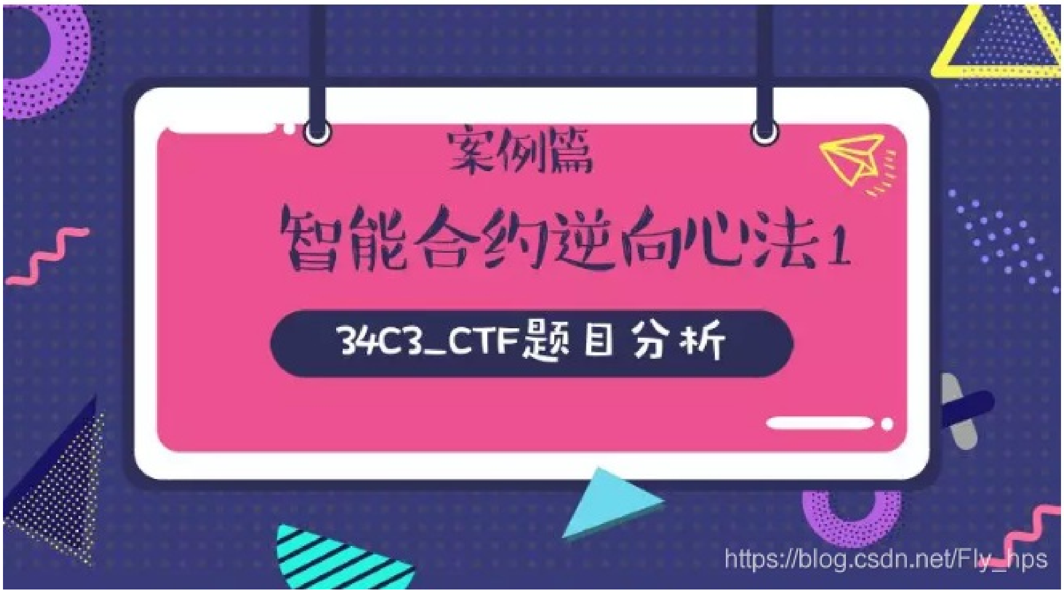
智能合约逆向心法1（案例篇）——34C3_CTF题目分析

转载

FLy_鹏程万里 于 2018-11-23 09:35:47 发布 1398 收藏 3
分类专栏： 【区块链】 # 智能合约安全


【区块链】 同时被 2 个专栏收录
333 篇文章 15 订阅
订阅专栏

智能合约安全
35 篇文章 0 订阅
订阅专栏



前言

最近笔者想研究了一下智能合约逆向，顺便入门一下逆向的知识，因此打算边学边写，不足之处请多指正欢迎大家一起交流。本篇我们就从一个题目开始。

题目

题目地址：

https://archive.aachen.ccc.de/34c3ctf.ccc.ac/challenges/index.html

chaingang

> send 1505 szabo 457282 babbage 649604 wei
> 0x949a6ac29b9347b3eb9a420272a9dd7890b787a3

首先通过查看题目，我们看到有一些以太坊相关的关键字如 send 、 wei ，还有地址，因此尝试访问

https://etherscan.io/address/0x949a6ac29b9347b3eb9a420272a9dd7890b787a3 果然发现了一个合约。但只有字节码，因此我们需要逆向它。

使用在线工具 ethervm.io

ethervm.io 是一个非常不错的在线工具，同时具备反编译(Decompilation)和反汇编(Disassembly)的功能，并且还能够帮你调用 (4byte.directory)（https://www.4byte.directory）解析函数的名称。我们截取部分反编译和反汇编后的代码，如下所示：

```
// 反编译
function func_00CC(var arg0) returns (var r0) {
    var var0 = 0x00;

    if (arg0 & 0xffff != storage[0x01] & 0xffff) { return 0x00; }

    memory[0x00:0x20] = msg.sender;
    memory[0x20:0x40] = 0x02;
    return storage[keccak256(memory[0x00:0x40])];
}



// 反汇编
label_0000:
    // Inputs [1] { @0007  msg.data.length }
    0000    60  PUSH1 0x60
    0002    60  PUSH1 0x40
    0004    52  MSTORE
    0005    60  PUSH1 0x04
    0007    36  CALLDATASIZE
    0008    10  LT
    0009    61  PUSH2 0x0057
    000C    57  *JUMPI
    // Stack delta = +0
    // Outputs [1] { @0004  memory[0x40:0x60] = 0x60 }
    // Block ends with conditional jump to 0x0057, if msg.data.length < 0x04
```

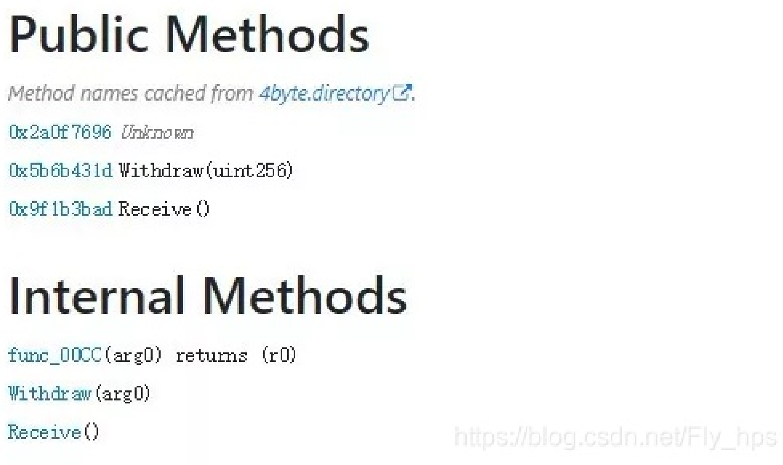
一般来讲，查看反编译的代码就可以大致理清代码的实现逻辑了，但如果要深入细节，深入实现原理，看反汇编的代码能够更加清晰。本次我们以解题为目的，先看关键的代码部分。

完整的反编译代码

```
contract Contract {
    function main() {
        memory[0x40:0x60] = 0x60;

        if (msg.data.length < 0x04) { revert(memory[0x00:0x00]); }

        var var0 = msg.data[0x00:0x20] / 0x01000000000000000000000000000000000000000000000000000000000 & 0xf
        if (var0 == 0x2a0f7696) {
            // Dispatch table entry for 0x2a0f7696 (unknown)
            if (msg.value) { revert(memory[0x00:0x00]); }

            var var1 = 0x0081;
            var var2 = msg.data[0x04:0x24] & 0xffff;
            var1 = func_00CC(var2);
            var temp0 = memory[0x40:0x60];
            memory[temp0:temp0 + 0x20] = var1;
            var temp1 = memory[0x40:0x60];
            return memory[temp1:temp1 + (temp0 + 0x20) - temp1];
        } else if (var0 == 0x5b6b431d) {
            // Dispatch table entry for Withdraw(uint256)
            if (msg.value) { revert(memory[0x00:0x00]); }

            var1 = 0x00c0;
            var2 = msg.data[0x04:0x24];
            Withdraw(var2);
            stop();
        } else if (var0 == 0x9f1b3bad) {
            // Dispatch table entry for Receive()
            var1 = 0x00ca;
            Receive();
            stop();
        } else { revert(memory[0x00:0x00]); }
    }

    function func_00CC(var arg0) returns (var r0) {
        var var0 = 0x00;

        if (arg0 & 0xffff != storage[0x01] & 0xffff) { return 0x00; }

        memory[0x00:0x20] = msg.sender;
        memory[0x20:0x40] = 0x02;
        return storage[keccak256(memory[0x00:0x40])];
    }

    function Withdraw(var arg0) {
        if (msg.sender != storage[0x00] & 0xffffffffffffffffffffffffffffffffffffffff) { revert(memory[0x00:

        var temp0 = arg0;
        var temp1 = memory[0x40:0x60];
        var temp2;
        temp2, memory[temp1:temp1 + 0x00] = address(msg.sender).call.gas(!temp0 * 0x08fc).value(temp0)(memo

        if (temp2) { return; }
        else { revert(memory[0x00:0x00]); }
    }

    function Receive() {
        var var0 = 0x00;
        var var1 = var0;
        var var2 = 0x02;
        memory[memory[0x40:0x60] + 0x20:memory[0x40:0x60] + 0x20 + 0x20] = 0x00;
        var temp0 = memory[0x40:0x60];
        memory[temp0:temp0 + 0x20] = msg.value;
        var var3 = temp0 + 0x20;
        var temp1 = memory[0x40:0x60];
        var temp2;
```

```
            temp2, memory[temp1:temp1 + 0x20] = address(var2).call.gas(msg.gas - 0x646e)(memory[temp1:temp1 + v

            if (!temp2) { revert(memory[0x00:0x00]); }

            var temp3 = memory[memory[0x40:0x60]:memory[0x40:0x60] + 0x20] ~ storage[0x01];
            memory[0x00:0x20] = msg.sender;
            memory[0x20:0x40] = 0x02;
            storage[keccak256(memory[0x00:0x40])] = temp3;
        }
    }
```

查看主要函数及调用情况



Public Methods

Method names cached from 4byte.directory.

0x2a0f7696 Unknown

0x5b6b431d Withdraw(uint256)

0x9f1b3bad Receive()

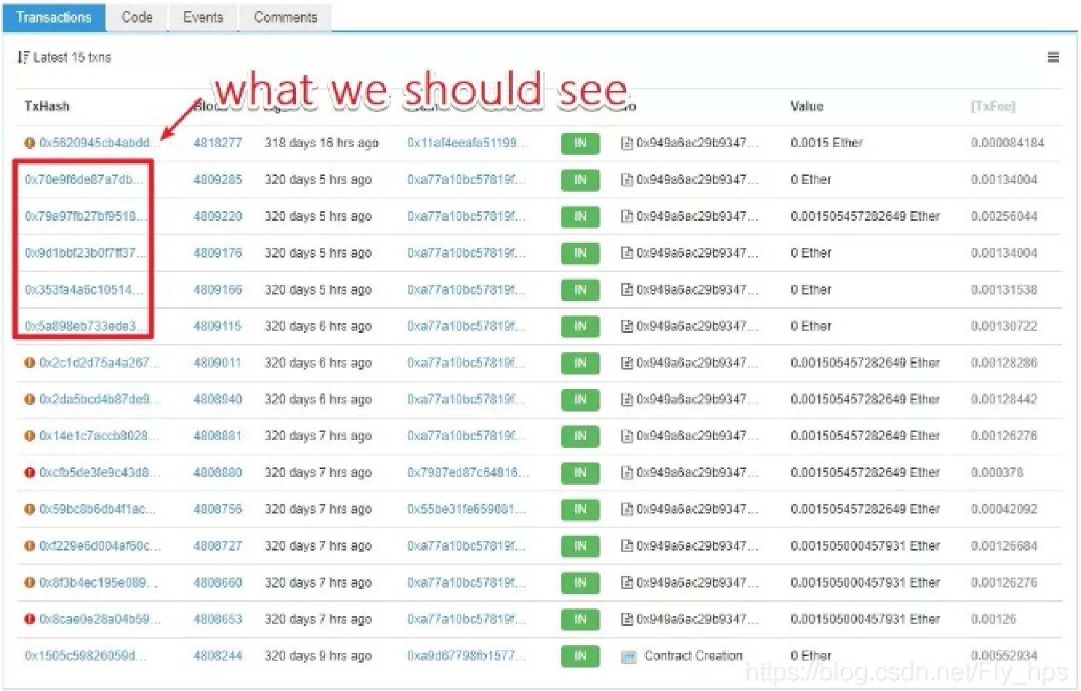
Internal Methods

func_00CC(arg0) returns (r0)

Withdraw(arg0)

Receive()

可以看到，总共有 3 个函数接口。第一个 0x2a0f7696 没有查到历史函数名称，说明是合约开发者自己写的，这里反编译器把它命名为 func_00CC 。而后面两个，是比较常见的函数 Withdraw 和 Receive。



Latest 15 txns

TxHash	Bloc				o	Value	[TxFee]
! 0x5820945cb4abdd...	4818277	318 days 16 hrs ago	0x11af4eeafa51199...	IN	0x949a6ac29b9347...	0.0015 Ether	0.000084184
0x70e9f6de87a7db...	4809285	320 days 5 hrs ago	0xa77a10bc57819f...	IN	0x949a6ac29b9347...	0 Ether	0.00134004
0x79a97fb27bf9518...	4809220	320 days 5 hrs ago	0xa77a10bc57819f...	IN	0x949a6ac29b9347...	0.001505457282649 Ether	0.00256044
0x9d1bbf23b0f7ff37...	4809176	320 days 5 hrs ago	0xa77a10bc57819f...	IN	0x949a6ac29b9347...	0 Ether	0.00134004
0x353fa4a6c10514...	4809166	320 days 5 hrs ago	0xa77a10bc57819f...	IN	0x949a6ac29b9347...	0 Ether	0.00131538
0x5a898eb733ede3...	4809115	320 days 6 hrs ago	0xa77a10bc57819f...	IN	0x949a6ac29b9347...	0 Ether	0.00130722
! 0x2c1d2d75a4a267...	4809011	320 days 6 hrs ago	0xa77a10bc57819f...	IN	0x949a6ac29b9347...	0.001505457282649 Ether	0.00128286
! 0x2da5bcd4b87de9...	4808940	320 days 6 hrs ago	0xa77a10bc57819f...	IN	0x949a6ac29b9347...	0.001505457282649 Ether	0.00128442
! 0x14e1c7accb8028...	4808881	320 days 7 hrs ago	0xa77a10bc57819f...	IN	0x949a6ac29b9347...	0.001505457282649 Ether	0.00126276
! 0xcfb5de3fe9c43d8...	4808880	320 days 7 hrs ago	0x7987ed87c64816...	IN	0x949a6ac29b9347...	0.001505457282649 Ether	0.000378
! 0x59bc8b6db4f1ac...	4808756	320 days 7 hrs ago	0x55be31fe659081...	IN	0x949a6ac29b9347...	0.001505457282649 Ether	0.00042092
! 0xf229e6d004af60c...	4808727	320 days 7 hrs ago	0xa77a10bc57819f...	IN	0x949a6ac29b9347...	0.001505000457931 Ether	0.00126684
! 0x8f3b4ec195e089...	4808660	320 days 7 hrs ago	0xa77a10bc57819f...	IN	0x949a6ac29b9347...	0.001505000457931 Ether	0.00126276
! 0x8cae0e28a04b59...	4808653	320 days 7 hrs ago	0xa77a10bc57819f...	IN	0x949a6ac29b9347...	0.001505000457931 Ether	0.00126
0x1505c59826059d...	4808244	320 days 9 hrs ago	0xa9d67798fb1577...	IN	Contract Creation	0 Ether	0.00552934

整理出这5条交易信息如下：

> 1: 0x2a0f7696
> 2: 0x2a0f7696c1cb
> 3 :0x2a0f7696000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000c1cb
> 4: 0x9f1b3bad
> 5: 0x2a0f7696000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000c1cb

通过查看调用情况，可以看到 func_00CC 被调用了四次，Receive 被调用了一次。

查看函数的功能

因只有 func_00CC 和 Receive 被调用，这里我们主要查看一下这两个函数的功能。

func_00CC 函数

这里的 main() 函数为入口调试器，用于选择函数。所以调用 func_00CC 函数时，先经历下面的代码，一个是函数头，一个是函数执行部分：

（1）函数头部分

```
if (var0 == 0x2a0f7696) {
    // Dispatch table entry for 0x2a0f7696 (unknown)
    if (msg.value) { revert(memory[0x00:0x00]); }

    var var1 = 0x0081;
    var var2 = msg.data[0x04:0x24] & 0xffff;
    var1 = func_00CC(var2);
    var temp0 = memory[0x40:0x60];
    memory[temp0:temp0 + 0x20] = var1;
    var temp1 = memory[0x40:0x60];
    return memory[temp1:temp1 + (temp0 + 0x20) - temp1];
```

- 这里if (msg.value) { revert(memory[0x00:0x00]); }表示不接受msg.value，即solidity中的not payable。
- 由var var2 = msg.data[0x04:0x24] & 0xffff;可看出，这一个是输入参数部分，从0x04读取 32 个字节的数据，并& 0xffff，而没有/0x0100000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000，说明这是一个占用存储位置为 32 个字节的槽，但参数内容长度为 2 个字节的参数。所以应该是一个 byte2 类型的变量。
- 观察调度器中的几个 if 可以发现其它有些 if 最后是return，有些是stop();。这里的return说明这个函数是有返回值。

（2）接下来看函数执行部分

```
function func_00CC(var arg0) returns (var r0) {
    var var0 = 0x00;

    if (arg0 & 0xffff != storage[0x01] & 0xffff) { return 0x00; }

    memory[0x00:0x20] = msg.sender;
    memory[0x20:0x40] = 0x02;
    return storage[keccak256(memory[0x00:0x40])];
}
```

- 从if (arg0 & 0xffff != storage[0x01] & 0xffff) { return 0x00; }可以看出这里是条件判断，判断成功则返回0x00，这里的条件为输入的变量与存储在storage[0x01]的值进行比较，如果不相等，则返回0x00
- 通过查看交易信息tx -> Tools -> Parity Trace -> Raw traces查看发现交易 1、2、3 都是返回0x00。说明都在这个判断return 0x00了，而交易 5 的返回结果是0x333443335f6772616e646d615f626f756768745f736f6d655f626974636f696e,

说明通过交易4 的Receive操作，再调用这个func_00CC函数能够通过这个判断，并执行下面语句

因此，可以尝试解一下这个返回值，应该就是答案。

解题

```
>>>fromCrypto.Util.numberimport*

>>>a =0x333443335f6772616e646d615f626f756768745f736f6d655f626974636f696e

>>>print(long_to_bytes(a))

b'34C3_grandma_bought_some_bitcoin'

>>>
```

Bingo!

本案例就先到此~后续我们会出更多分析文章。

资料

题目地址：

https://archive.aachen.ccc.de/34c3ctf.ccc.ac/challenges/index.html

合约地址:

https://etherscan.io/address/0x949a6ac29b9347b3eb9a420272a9dd7890b787a3

反编译地址：

https://ethervm.io/decompile?address=0x949A6aC29B9347B3eB9a420272A9DD7890B787A3

writeup：

https://github.com/kuqadk3/CTF-and-Learning/blob/master/34c3ctf/crypto/chaingang/readme.md

关于玄猫安全实验室

玄猫区块链安全实验室专注区块链安全领域，致力于提供区块链行业最专业的安全解决方案，团队成员来自于百度、阿里、360等国际顶尖安全团队，已为数十家交易所、电子钱包、智能合约等提供基础安全建设、渗透测试、漏洞挖掘、应急响应等安全服务。

玄猫安全实验室提供专业权威的**智能合约审计服务、区块链专项应用评估、区块链平台安全评估**等多项服务。