

数据结构在.net加密解密反流程混淆中的应用[看雪学院2006金秋读书季]

转载

jackfirst86 于 2011-02-24 16:17:00 发布 634 收藏
分类专栏: [C#/NET](#) 文章标签: [数据结构](#) [.net](#) [读书](#) [解密](#) [加密](#) [string](#)



[C#/NET 专栏收录该内容](#)

14 篇文章 0 订阅

订阅专栏

标题: 数据结构在.net反流程混淆中的应用[看雪学院2006金秋读书季]

作者: tankaiha

时间: 2006-11-07 12:52

链接: <http://bbs.pediy.com/showthread.php?threadid=34505>

详细信息:

数据结构是计算机专业的必修课, 但抽象的概念有时让人觉得它难以运用, 也有人认为它太基础而不去重视。下面就来看看数据结构在解决实际问题中的作用。

附件下载。

问题描述:

.net平台下的一种软件保护方式叫流程混淆, 类似win32下的花指令, 主要功能是改变程序流程, 添加垃圾代码, 增大分析难度。.net中的许多反编译软件可以直接将源代码解码成高级语言(如C#、VB.net)格式, 而流程混淆可以使解码失败, 或者解码出的结果错误百出。

先看一个被混淆的crackme的代码片段, Reflector直接解码为C#, 输出如下:

```
private void x85601834555fb7d5()
{
    this.x3d9c937c1f3cf311 = new TextBox();
    if (-1 != 0)
    {
        Label_0652:
        this.x6020c4e7a1cc0f6b = new TextBox();
        this.xf5622c25220a6c23 = new Label();
        if (0 != 0)
        {
            goto Label_0490;
        }
        this.x9001f8afc870fc4c = new Label();
        if (0 != 0)
        {
            goto Label_0342;
        }
        if (0xff != 0)
        {
            if (0 == 0)
            {
                do
```

```

        {
            if (0 != 0)
            {
                goto Label_0113;
            }
            if (0 != 0)
            {
                goto Label_02BF;
            }
            if (-2147483648 == 0)
            {
                goto Label_05D3;
            }
            this.xde320a064856d64c = new Button();
            this.x1ae679ea6e03596b = new Button();
        }
        while (0 != 0);
    }
}
else
{
    goto Label_0652;
}
if (0x7fffffff != 0)
{
    goto Label_05F2;
}
goto Label_0578;
}
}

```

问题分析：

看一下被混淆方法的IL代码会更清楚原理，IL代码片段如下：

```

L_0668: br.s L_0634
L_066a: ldc.i4.0
L_066b: brfalse.s L_0624
L_066d: ldc.i4 2147483647 //恒成立的跳转
L_0672: brtrue L_05f2
L_0677: br L_0578 //直接跳转
L_067c: br L_0015 //直接跳转
L_0681: ret

```

代码中被添加了很多br（跳转），以及恒成立的判断跳转。这样，程序就被拆分成很多小块，执行时跳来跳去，造成静态分析的困难。试想一个上万行的函数，被拆分成数百个小块，执行时前后跳转，静态分析还如何进行？

解决方法：

怎么反流程混淆，很自然地，我们想到将br进行连接，将恒成立的跳转去除。（不同的流程混淆软件有不同的特征，注意收集。）对于代码很多的方法，手工进行处理是不现实的，因此必须编程实现。一个简单的反混淆器，无须用到编译原理的知识，我们需要的是数据结构，下面就介绍下怎么将数据结构的知识用在反混淆器的编写上。

树的构造:

分析一下IL代码,我们可以将其分为三大类(暂不考虑switch指令):不跳转(继续运行),判断跳转(如brtrue,brfalse)和直接跳转(br和br.s)。

```
public enum JumpType
{
    NoJump,
    BooleanJump,
    DirectJump
}
```

很自然地,我们想到了二叉树。每个结点代表一条(和多条)指令,对于直接跳转和非跳转指令,该结点只有一个子结点;对于判断跳转,每个结点有两个子结点,分别代表跳转目标和下一条指令。基本构造如下:

程序中,我们可以为结点构造如下的类:

```
public class ILNode
{
    public ILNode();

    public List<ILLine> ilblk; //代码块
    public ILNode left; //指向左结点
    public ILNode right; //指向右结点
}
```

程序的实现:

附件中给出我编写的简单反混淆器,可以用Reflector直接查看源码。程序工作流程:

1.产生指令表:既产生一张包含所有IL指令的表,用于读入源代码时进行比较。表中每个IL指令的格式用一个结构表示。

```
public struct OpCodeTypeInfo
{
    public string name; //指令名称
    public JumpType jumptype; //跳转类型
    public bool hasoperand; //是否有操作数
    public OpCodeTypeInfo(string n, JumpType jtp, bool operand);//初始化方法
}
```

2.读入所有的源代码。(由于没有实现完整的词法,语法和语义分析,因此只读入标准的ildasm反编译代码,且必须包含行号。)

```
private static bool ReadSource(string src)
```

每一行源代码,用一个结构来表示:

```
public struct ILLine
{
    public int lable; //行号
    public string opcode; //指令
    public string operand; //操作数
    public int size; //大小(用于计算行号,未使用)
    public JumpType jumpType; //(代码的类型)
}
```

3.构建二叉树：将有读入的源码进行树构造，结果是产生如上图的二叉树，所有的代码都在树结点中。

```
private static bool MakeBTree()
```

```
private static ILNode ReadSrcIntoNode(int idx)
```

在这一步中已经完成了对恒成立判断跳转的处理。

4.对树结点进行优化：主要是边接br块。

```
private static bool SecondOptimise(ILNode ilnode)
```

5.输出反混淆结果：按一定顺序遍历二叉树，生成代码。这是这种反混淆方法的通用之处所在，也是其弱点。编译器将高级语言编译成IL时，通常有一定的顺序。如果要完全还原源程序，必须对不同编译器生成的不同代码块有所了解（比如if、while的编码方法），而我们直接按照先右子树，后左子树的顺序进行输出，既无法完全还原源代码，但在一定程度上又做到了通用，因为无论是MS还是别的编译器生成的IL代码，都可以解决。

```
private static string OutputTree(ILNode ilnode)
```

反混淆结果：

使用时，将某个方法的IL代码全部复制到DeFlowOb.exe中，输出后将反混淆代码覆盖源程序。在SDK中用ilasm编译。

用Reflector载入附件中的crackme，分别对比反混淆前后的x85601834555fb7d5方法，可以看到效果。

小结：

这个小程序还有很多可扩展的地方，比如加入try-catch-finally块的处理（同样可以利用树，不过不是二叉树），加入特定编译块的处理（比如判断while(){}块）。

数据结构在程序开发中的运用很广泛，在逆向工程中也是一样。只要多想，便可以学有所用。抛砖引玉，希望更多人将自己的知识灵活运用，编写出更好的工具。