冰蝎，从入门到魔改

这是 酒仙桥六号部队 的第 49 篇文章。

全文共计 3251 个字，预计阅读时长 11 分钟。

0x01 什么是冰蝎?

"冰蝎" 是一个动态二进制加密网站管理客户端。在实战中，第一代 webshell 管理工具 "菜刀" 的流量特征非常明显，很容易就被安全设备检测到。基于流量加密的 webshell 变得越来越多，"冰蝎" 在此应运而生。

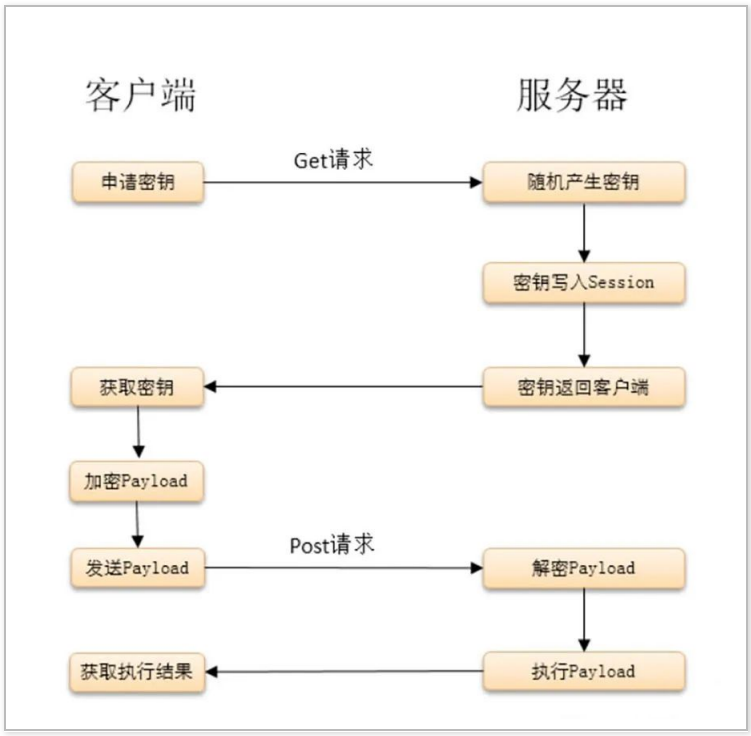
"冰蝎" 客户端基于 JAVA，所以可以跨平台使用，最新版本为 v2.0.1，兼容性较之前的版本有较大提升。主要功能为：基本信息、命令执行、虚拟终端、文件管理、Socks

代理、反弹 shell、数据库管理、自定义代码等，功能非常强大。

0x02 加密原理

我们以 PHP 版本为例，"冰蝎" 在服务端支持 open_ssl 时，使用 AES 加密算法，密钥长度 16 位，也可称为 AES-16。此在软件及硬件 (英特尔处理器的 AES 指令集包含六条指令) 上都能快速地加解密，内存需求低，非常适合流量加密。

加密流程大致如下图所示：



首先客户端以 Get 形式发起带密码的请求。

服务端产生随机密钥，将密钥写入 Session 并将密钥返回客户端。

客户端获取密钥后，将 payload 用 AES 算法加密，用 POST 形式发送请求。

服务端收到请求，用 Session 中的密钥解密请求的 Body 部分，之后执行 Payload，将直接结果返回到客户端。

客户端获取返回结果，显示到 UI 界面上。

我们看到在图中，"冰蝎" 在执行 Payload 之后的返回，并没有显示加密，这点我们可以从自带的 webshell 中看出。

这个问题需要解密一下 "冰蝎" 的流量，才能知道答案。

0x03 通信过程

我们用 wireshark 来抓包看下 "冰蝎" 通信过程：

从抓包结果上粗略来看，加密效果是不错的，全程基本没有可读的执行代码。

我们用服务端返回的密钥，对客户端发送的报文内容进行解密。

解密结果为如下代码：

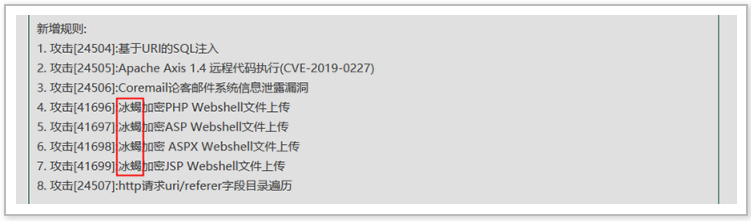
```php
@error_reporting(0);
function main($content)
{
    $result = array();
    $result["status"] = base64_encode("success");
    $result["msg"] = base64_encode($content);
    $key = $_SESSION['k'];
    echo encrypt(json_encode($result),$key);
}

function encrypt($data,$key)
{
    if(!extension_loaded('openssl'))
        {
            for($i=0;$i<strlen($data);$i++) {
                $data[$i] = $data[$i]^$key[$i+1&15];
                }
            return $data;
        }
    else
        {
            return openssl_encrypt($data, "AES128", $key);
        }
}
```

我们发现核心内容只是一个简单的 JSON 格式的 success 的返回，但是会将结果使用 AES 包装一层加密，所以我们看到 webshell 中没有加密，而流量却是加密的。

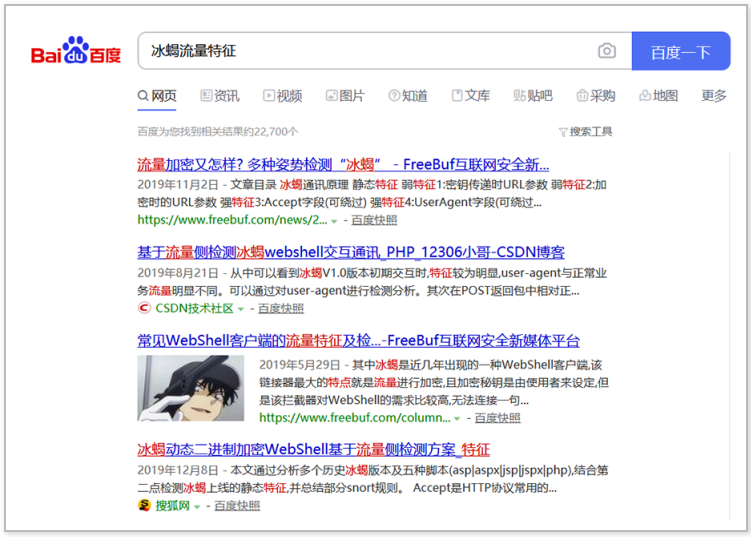
0x04 时过境迁

攻防技术一直都在不断发展的，要想保证攻防的持续有效，就需要不断地更新自我。"冰蝎" 的最新版本

v2.0.1，在发布于 2019.2 之后就没有进行过更新。而各大厂商的检测系统及 WAF 均已经对其特征进行分析并加入规则。



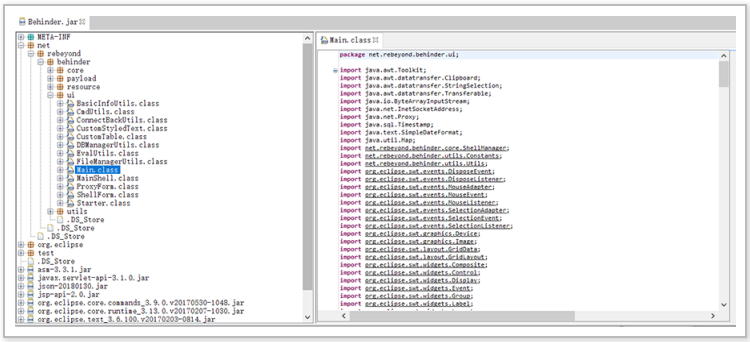
各路分析其流量规则的文章也层出不穷。



原版 "冰蝎" 已经不能满足攻防对战的要求了，这时我们需要自己动手。

0x05 魔改准备

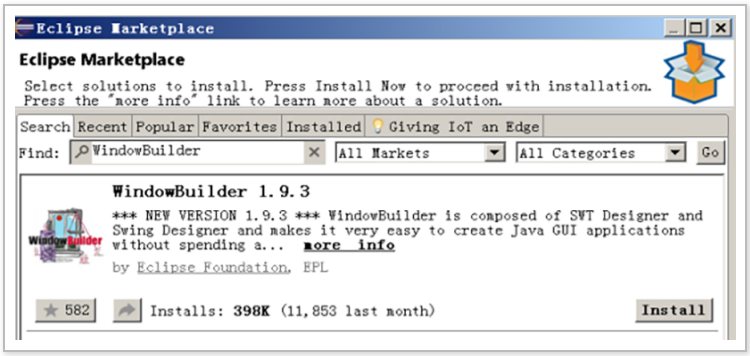
首先用 JD-GUI 等反编译工具，反编译 JAR 包获得源码。可以从中可以看到 UI 文件引入的包名看到，"冰蝎"使用了 SWT 框架作为 UI。



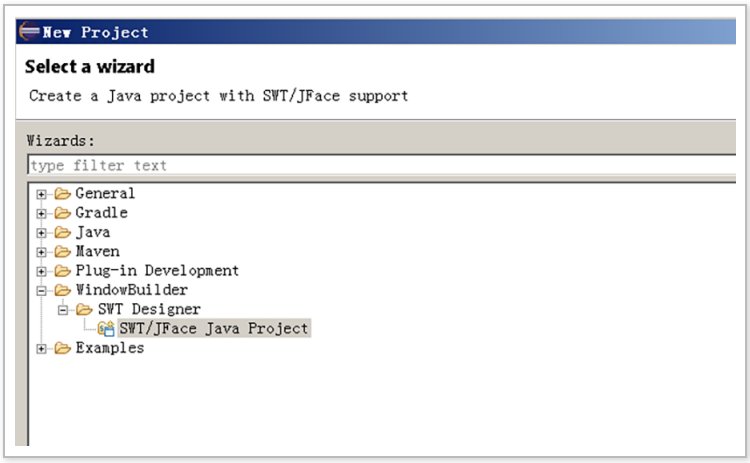
既然这样我们直接用 Eclipse 安装 WindowsBuilder，来直接创建 SWT 项目。

安装 WindowsBuilder

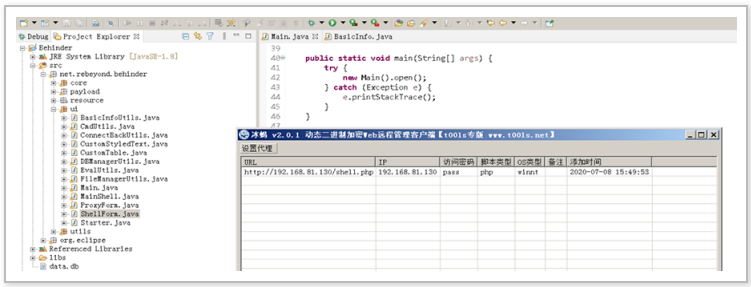
在 Eclipse 的 Marketplace 里搜索 WindowsBuilder，点击 Install 即可安装。



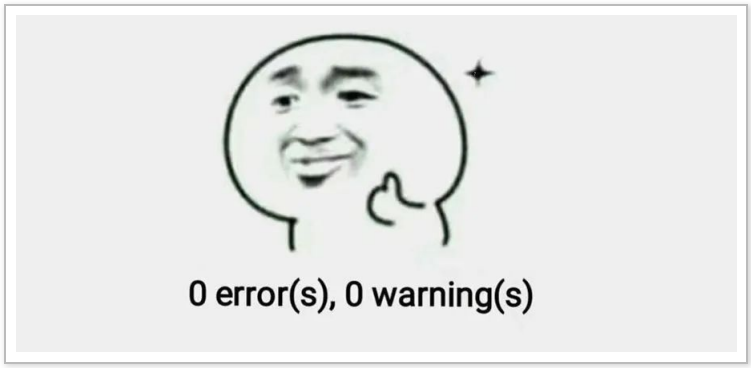
之后我们直接创建基于 SWT 项目，即可避免因 swt 包缺失导致的报错问题。



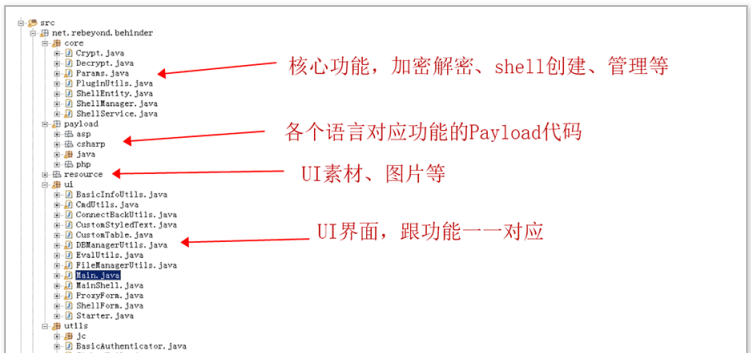
我们将反编译之后的源码和 JAR 包导入项目，在通过搜索源码和修复报错（会有一大波报错等待你修复，可以多种反编译工具对比结果来修改）等方式尝试将源码跑起来。



最终我们终于成功跑起来了反编译之后的代码。



可以看到项目结构比较简单清晰，主要逻辑都在 net 包下，Main.java 为程序入口。这里简单介绍下各个模块代码的作用：



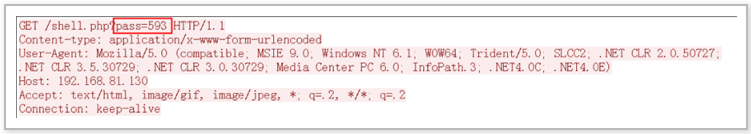
出于对原作者的瑞思拜，不会放出任何项目文件。

0x06 特征擦除

经过对网上多篇对 "冰蝎" 特征的资料参考，总结出几条特征并将其特征给予修改擦除。以 PHP 版本为例，其他语言版本异曲同工。

1. 密钥交换时的 URL 参数

首当其冲的就是密钥交换时的参数，用 GET 请求方式，默认 webshell 的密码为 pass，并且参数值为 3 位随机数字。



从 webshell 上看，参数值的随机数字并没有任何实际作用：

```php
<?php
@error_reporting(0);
session_start();
if (isset($_GET['pass']))
{
    $key=substr(md5(uniqid(rand())),16);
    $_SESSION['k']=$key;
    print $key;
}
```

客户端代码上看也只是随机数：

```
Utils.java
55
56    public static Map<String, String> getKeyAndCookie(String getUrl, String password, Map<String, String> requestHeaders) throws Exception {
57        disableSslVerification();
58        Map<String, String> result = new HashMap<>();
59        StringBuffer sb = new StringBuffer();
60        InputStreamReader isr = null;
61        BufferedReader br = null;
62        URL url;
63        if (getUrl.indexOf("?") > 0) {
64            url = new URL(getUrl + "&" + password + "=" + (new Random()).nextInt(1000));
65        } else {
66            url = new URL(getUrl + "?" + password + "=" + (new Random()).nextInt(1000));
67        }
```

我们来看下一般对此情况的检测规则：

-

```
\.(php|jsp|asp|aspx)\?(\w){1,10}=\d{2,3}  HTTP/1.1
```

该规则可以匹配 1–10 位密码的 webshell，并且参数值为 2–3 位的数字。

修改思路：

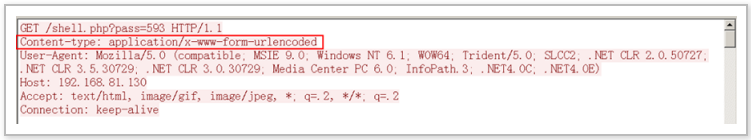
增加随机数量的随机参数和随机值（随机值不为全数字），并且密码参数不能固定为第一个。

修改后的效果：

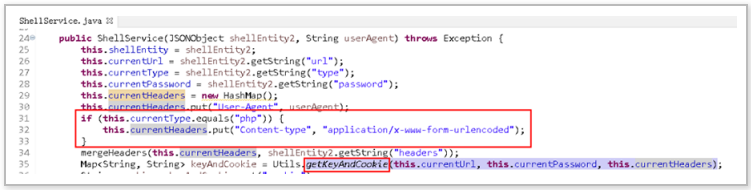
```
GET /shell.php?GJOluP=bU0bUJ&7EhROL=C00uQLz&pass=FLFfs&R8FaMzR=ESZAE&CfHHHu=p1M3R6F&eAknBR=nY6tO HTTP/1.1
```

2.header 中的 Content-Type

默认在 header 中的 Content-type 字段，在一般情况下的 GET 形式访问是没有该字段的，只有 POST 形式的访问才会有。但 "冰蝎" 不论是 GET 形式还是 POST 形式的访问均包含此字段。此处露出了较大破绽，而且该字段的大小写有点问题，所以基于这个规则基本可以秒杀。



我们来看下这块相关的的代码：



ShellService 代表一个 Shell 服务，在其构造函数中 31 行判断了，如果类型是 php 则在 header 中加入 Content-type 头。但在 35 行的 getKeyAndCookie 向服务端发送 GET 请求获取密钥时，也将此 header 头带入其中，所以发送 GET 请求包时也会携带此参数。

修改思路：

GET 形式访问时在 header 中去掉此字段，POST 形式

访问时将值改为 Content-Type 值改为 "text/html; charset=utf-8" 以规避安全检测（值也可以不改）。

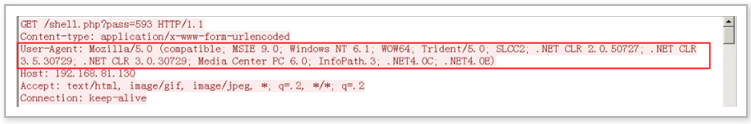
修改后的效果：

GET 请求：

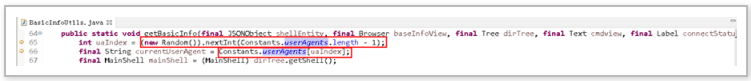
POST 请求：

3.header 中的 User-Agent

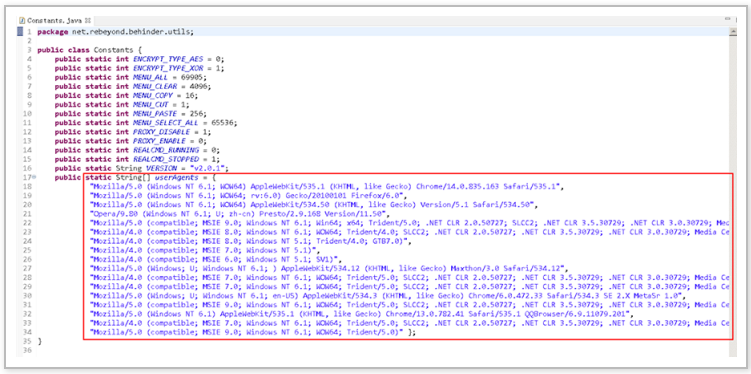
User-Agent 是指用户代理，会包含浏览器和操作系统等信息标志。在 "冰蝎" 的早期版本存在 User-Agent 特例化问题，最新版本已经解决了这个问题。解决方案是：每个 shell 连接会从 17 个内置的 UA 里随机选择一个。



来看下这部分的 JAVA 代码：



可以看到是随机从常量 Constants.userAgents 中取了一个值。



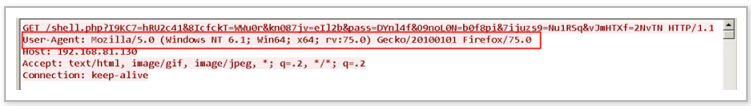
这块的问题是 UA 包含的浏览器版本比较旧，比如：Chrome/14.0.835.163 是 2011 年发布的版本，Firefox/6.0 也是 2011 年的版本。这种浏览器基本很少人使用，所以特征较为明显，可以作为规则参考。

修改思路：

使用较新版本的常见浏览器 UA 来替换内置的旧的 UA 常量。

修改后的效果：

2020 年发布的 Firefox 75.0：

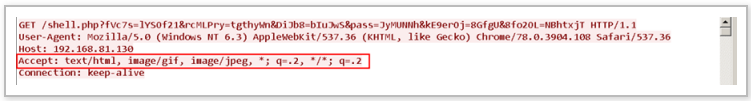


2019 年 11 月发布的 Chrome 78.0.3904.108：

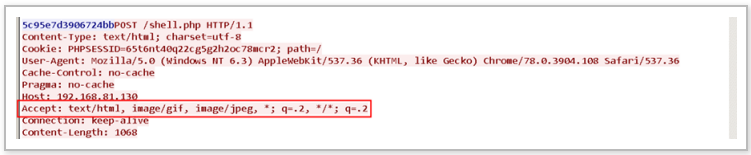
4.header 中的 Accept

在请求 header 中的 Accept 字段默认会是一个比较奇怪的值，此值在 GET 形式和 POST 形式的请求中均存在。而在正常的浏览器或其他设备访问的报文中 Accept 的值不会是这样的，所以此处也可以作为一个强力有效的规则检测依据。

GET 请求：



POST 请求：



此处产生的原因是 JAVA 的 HTTPURLConnection 库（"冰蝎" 使用的 HTTP 通信库）在没有设置 Accept 值时会自动设置该值作为默认值，而源码中默认并没有对 Accept 进行处理。

修改思路：

修改请求 header 中的 Accept 的值。

修改后的效果：

GET 请求：

POST 请求：

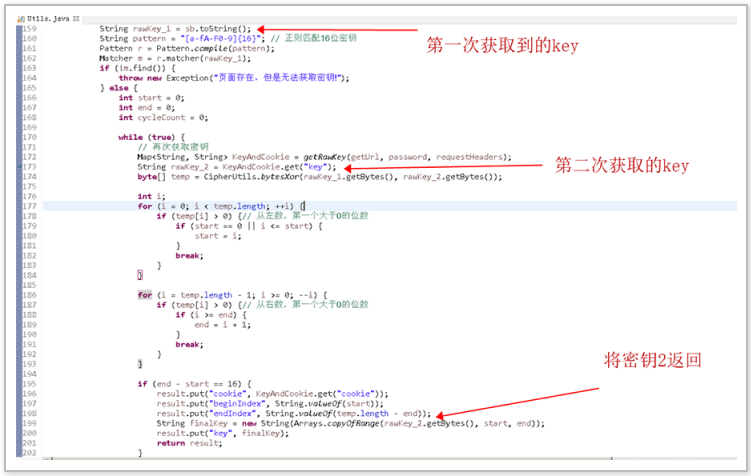
5. 二次密钥获取

在 "冰蝎" 的默认流量中，会有两次通过 GET 形式的请求获取密钥的过程，这点比较奇怪。

此处也可作为一个检测点。

我们来看下代码实现：

这一步是将密钥存入 rawkey_1 变量中。



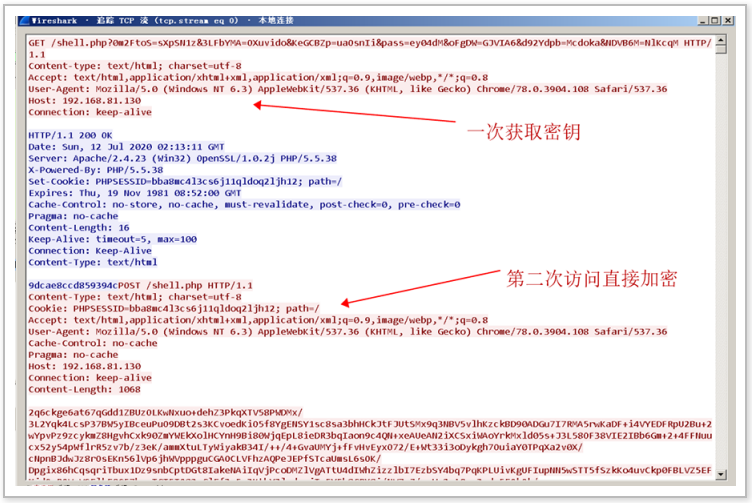
再次获取的密钥存到 rawkey_2 变量中，之后 rawkey_1 和 rawkey_2 进行了异或操作，通过异或结果来判断，从而结束循环条件，最多尝试获取 10 次密钥。实话说这块代码没太看出来作用，实际是大部分情况 2 次就 OK 了，3 次获取密钥的情况都不太多。个人感觉这块是为了校验获取到的密钥是不可用以及控制获取密钥的次数

校验获取到的密钥是否可用以及控制获取密钥的次数。

修改思路：

删掉多次获取密钥的过程，可以改成一次获取密钥。或者直接把密钥写到 webshell 里，省去获取密钥的过程。

修改后的效果：



6.response 中返回密钥

在获取密钥时，密钥返回是直接以 16 位字符的形式返回到客户端。这时会有比较大的破绽，我们来看下常用的检测规则：

-

```
\r\n\r\n[a-z0-9]{16}$
```

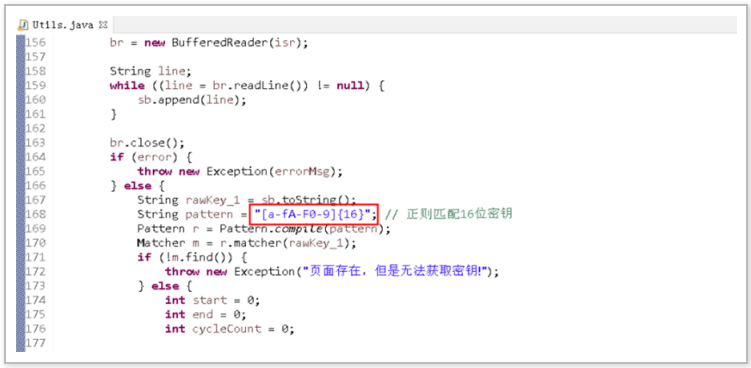
和

-

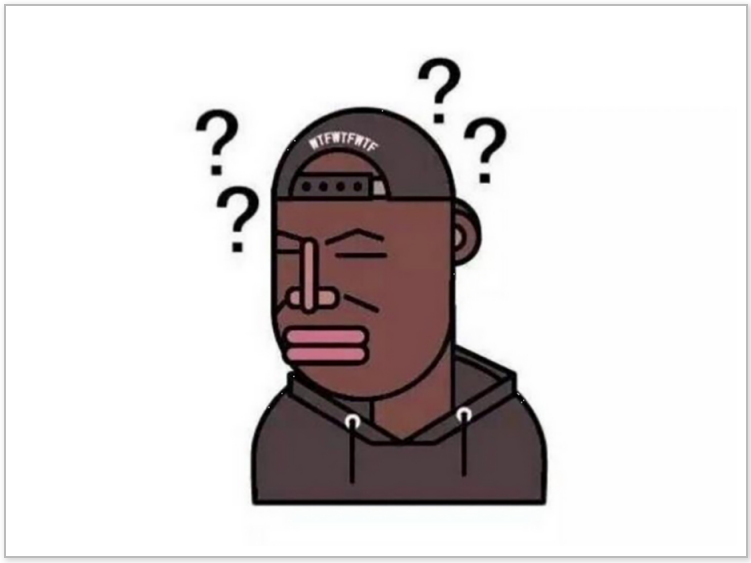
```
Content-Length: 16
```

检测内容是：以两个 \ r\n 完整换行加上 16 位字母小写 + 数字组合为结尾，再配合 Content-Length: 16 为规则一起检测。

我们来看下客户端代码对于密钥的匹配规则：



源码只匹配了 16 位的字母 a–f 大小写 + 数字，hah~ 这是因为啥呢？？？



原因在 "冰蝎" 默认自带的 webshell 里：

```php
if (isset($_GET['pass']))
{
    $key=substr(md5(uniqid(rand())),16);
    $_SESSION['k']=$key;
    print $key;
}
```

因为 webshell 生成的密码算法为 md5，md5 输出结果显示是 16 进制，所以只有 0-9a-f。

修改思路：

GET 形式访问时，可以加入一些混淆的返回内容，或者将密钥变型。

修改后的效果：

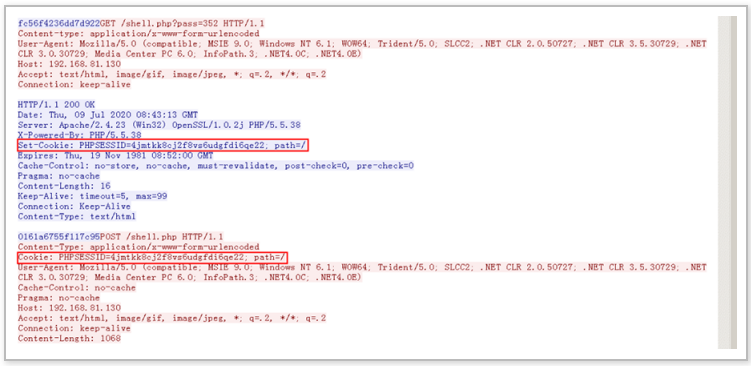
可以先从视觉效果上隐藏起来：

流量侧：

这里只是简单的加了一些内容作为演示，实战时可以根据情况混淆。

7.header 中的 Cookie

因为 "冰蝎" 默认自带的 webshell 中的 key 在将密钥返回客户端后，会将密钥保存在 Session 中。而 SessionId 在第一次客户端请求时作为 Cookie 发送给了客户端，所以 Cookie 也是作为我们一个重要检查点。



Cookie 中的问题是 "path=/" 这部分。在访问服务器时，服务端将 Cookie 以 Set-Cookie 的 response 头中的形式返回，其中 Path 是该 Cookie 的应用路径。

举个例子：

Cookie1; Path=/

Cookie2; Path=/admin/

当浏览器访问网站 "/" 路径时，只会携带 Cookie1。当访问 "/admin/" 路径时，会同时携带 Cookie1 和 Cookie2。

在正常浏览器访问下，path 是不会作为 Cookie 本身的一部分发送到服务端的。

来看下客户端代码：

此处将服务端返回的 Cookie 所有字符都在客户端存储起来，当客户端发送请求时全部将这些字符作为 Cookie 发送出去。

修改思路：

将发送请求中 Cookie 的 Path 字段去掉。

修改后的效果：

0x07 总结

在实际检测中，单一的规则检测对 "冰蝎" 的误报率会比较高，一些比较明显的特征相互结合使用，会有事半功倍的效果。通过魔改程序也只能在一定时间内绕过安全设备的检测。真正想要持续有效必须不断更新，不断学习，在

这次防的浪潮中砥砺前行。

安全路漫漫，与君共勉。

全文完