Уязвимости десериализации в PHP

Павлов Дмитрий

Формат сериализации PHP

- boolean

  b:<value>;
  b:1; // True
  b:0; // False

- integer

  i:<value>;
  i:1; // 1
  i:-3; // -3

- double

  d:<value>;
  d:1.2345600000000001; // 1.23456

- NULL

  N; // NULL

- string

  s:<length>:”<value>";
  s:6:"HACKER"; // "HACKER"

- array

  a:<length>:{key, value pairs};
  a:2:{s:4:"key1";s:6:"value1"; s:4:"key2";s:6:"value2";}
  // array("key1" => "value1", "key2" => "value2");

Пример - объявление класса

- *Foobar.php*

```php
<?php

class Foobar{

    private $state = 'Inactive';

    public function set_state($state) {
        $this->state = $state;
    }

    public function get_state() {
        return $this->state;
    }
}
```

Пример - объявление класса

- *Foobar.php*
- *Объявление класса Foobar*

```php
<?php

class Foobar{

    private $state = 'Inactive';

    public function set_state($state) {
        $this->state = $state;
    }

    public function get_state() {
        return $this->state;
    }
}
```

Пример - объявление класса

- *Foobar.php*
- *Объявление класса Foobar*
- *Простой класс с одним полем state*

```php
<?php

class Foobar{

    private $state = 'Inactive';

    public function set_state($state) {
        $this->state = $state;
    }

    public function get_state() {
        return $this->state;
    }
}
```

Пример - serialize()

- *serialize.php*

```php
<?php require('./Foobar.php');

$object = new Foobar();
$object->set_state('Active');

$data = serialize($object);

echo $data;
```

Пример - serialize()

- *serialize.php*
- *Создание объекта класса Foobar*

```php
<?php require('./Foobar.php');

$object = new Foobar();
$object->set_state('Active');

$data = serialize($object);

echo $data;
```

Пример - serialize()

- *serialize.php*
- *Создание объекта класса Foobar*
- *Задание значения поля*

```php
<?php require('./Foobar.php');

$object = new Foobar();
$object->set_state('Active');

$data = serialize($object);

echo $data;
```

Пример - serialize()

- *serialize.php*
- *Создание объекта класса Foobar*
- *Задание значения поля*
- *Сериализация объекта*

```php
<?php require('./Foobar.php');

$object = new Foobar();
$object->set_state('Active');

$data = serialize($object);

echo $data;
```

Пример - serialize()

- *serialize.php*
- *Создание объекта класса Foobar*
- *Задание значения поля*
- *Сериализация объекта*
- *Вывод сериализованного значения*

```php
<?php require('./Foobar.php');

$object = new Foobar();
$object->set_state('Active');

$data = serialize($object);

echo $data;
```

```
// O:6:"Foobar":1:{s:13:"Foobarstate";s:6:"Active";}
```

Формат сериализации PHP - объекты

O:6:"Foobar":1:{s:13:"Foobarstate";s:6:"Active";}

O:<class_name_length>:"<class_name>":<number_of_properties>:{<properties>};

Формат сериализации PHP - объекты

O:6:"Foobar":1:{s:13:"Foobarstate";s:6:"Active";}

O:<class_name_length>:"<class_name>":<number_of_properties>:{<properties>};

- O:6:”Foobar"
  - Объект, длина имени 6, *Foobar*

Формат сериализации PHP - объекты

O:6:"Foobar":1:{s:13:"Foobarstate";s:6:"Active";}

O:<class_name_length>:"<class_name>":<number_of_properties>:{<properties>};

- O:6:”Foobar"
  - Объект, длина имени 6, *Foobar*
- 1
  - У объекта одно поле

Формат сериализации PHP - объекты

O:6:"Foobar":1:{s:13:"Foobarstate";s:6:"Active";}

O:<class_name_length>:"<class_name>":<number_of_properties>:{<properties>};

- O:6:”Foobar"
  - Объект, длина имени 6, *Foobar*
- 1
  - У объекта одно поле
- s:13:”Foobarstate";s:6:"Active";
  - Поля объекта; *state со значением Active*

Формат сериализации PHP - объекты

O:6:"Foobar":1:{s:13:"Foobarstate";s:6:"Active";}

O:<class_name_length>:"<class_name>":<number_of_properties>:{<properties>};

- O:6:”Foobar"
  - Объект, длина имени 6, *Foobar*
- 1
  - У объекта одно поле
- s:13:”Foobarstate";s:6:"Active";
  - Поля объекта; *state со значением Active*

PHP Object Injection

- PHP Object Injection (POI) происходит, когда данные от пользователя попадают в *unserialize()*

```php
class Text{
    public function __construct($data) {
        $this->data = $data;
    }
}

$object1 = newText('SEC20');
$_COOKIE['text'] = serialize($object1);

// O:4:“Text“:1:{s:4:“data“;s:5:“SEC20“;}
// O:6:“FooBar“:1:{s:4:“data“;s:3:“XSS“;}

$object2 = unserialize($_COOKIE['text']);
echo $object2->data;
```

PHP Object Injection

- PHP Object Injection (POI) происходит, когда данные от пользователя попадают в *unserialize()*
- *Атакующий может внедрять произвольные данные, произвольного типа*

```php
class Text{
    public function __construct($data) {
        $this->data = $data;
    }
}

$object1 = newText('SEC20');
$_COOKIE['text'] = serialize($object1);

// O:4:“Text“:1:{s:4:“data“;s:5:“SEC20“;}
// O:6:“FooBar“:1:{s:4:“data“;s:3:“XSS“;}

$object2 = unserialize($_COOKIE['text']);
echo $object2->data;
```

PHP Object Injection

- PHP Object Injection (POI) происходит, когда данные от пользователя попадают в *unserialize()*
- *Атакующий может внедрять произвольные данные, произвольного типа*
- *Критичность угрозы зависит от дальнейшего использования данных*

```php
class Text{
    public function __construct($data) {
        $this->data = $data;
    }
}

$object1 = newText('SEC20');
$_COOKIE['text'] = serialize($object1);

// O:4:“Text“:1:{s:4:“data“;s:5:“SEC20“;}
// O:6:“FooBar“:1:{s:4:“data“;s:3:“XSS“;}

$object2 = unserialize($_COOKIE['text']);
echo $object2->data;
```

Магические методы

- 15 методов специального назначения, начинающиеся с __
- Например __*construct*(), __***destruct***(), __*toString*(), __***wakeup***(), __*isset*()
- Некоторые магически методы вызываются **автоматически** при десериализации

```php
class TempFile {
    public __destruct() {
        unlink($this->file);
    }
}

// O:4:“Text“:1:{s:4:“data“;s:5:“CCS14“;}
// O:8:“TempFile“:1:{s:4:“file“;s:9:“.htaccess“;}

$object2 = unserialize($_COOKIE['text'])
```

Магические методы

- 15 методов специального назначения, начинающиеся с __
- Например __construct(), __destruct(), __**toString**(), __wakeup(), __**isset**()
- Некоторые магически методы вызываются при определенных **событиях**

```
class TempFile {
    public __destruct() {
        unlink($this->file);
    }
}

// O:4:“Text“:1:{s:4:“data“;s:5:“CCS14“;}
// O:8:“TempFile“:1:{s:4:“file“;s:9:“.htaccess“;}

$object2 = unserialize($_COOKIE[‘text’])

if(isset($object2)) {
    ...
```

Property Oriented Programming

- Магические методы – начальные гаджеты
- Они могут вызывать другие методы (гаджеты)
- Мы контролируем все поля объекта

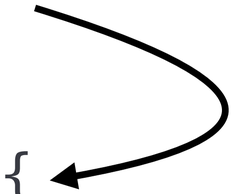
```php
class TempFile{
    public function __destruct() {
        $this->shutdown();
    }
    public function shutdown() {
        $this->handle->close();
    }
}

class Process{
    public function close() {
        system('kill ' . $this->pid);
    }
}
```

Property Oriented Programming

- Магические методы – начальные гаджеты
- Они могут вызывать другие методы (гаджеты)
- Мы контролируем все поля объекта

O:8:“TempFile“:0:{};



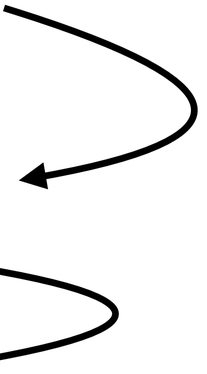
```php
class TempFile{
    public function __destruct() {
        $this->shutdown();
    }
    public function shutdown() {
        $this->handle->close();
    }
}

class Process{
    public function close() {
        system('kill ' . $this->pid);
    }
}
```

Property Oriented Programming

- Магические методы – начальные гаджеты
- Они могут вызывать другие методы (гаджеты)
- Мы контролируем все поля объекта

O:8:“TempFile“:0:{};



```php
class TempFile{
    public function __destruct() {
        $this->shutdown();
    }
    public function shutdown() {
        $this->handle->close();
    }
}

class Process{
    public function close() {
        system('kill ' . $this->pid);
    }
}
```

Property Oriented Programming

- Магические методы – начальные гаджеты
- Они могут вызывать другие методы (гаджеты)
- Мы контролируем все поля объекта

O:8:“TempFile“:1:{
s:5:“handle“;O:7:“Process“:0:{};
};

```php
class TempFile{
    public function __destruct() {
        $this->shutdown();
    }
    public function shutdown() {
        $this->handle->close();
    }
}

class Process{
    public function close() {
        system('kill ' . $this->pid);
    }
}
```

Process object

Property Oriented Programming

- Магические методы – начальные гаджеты
- Они могут вызывать другие методы (гаджеты)
- Мы контролируем все поля объекта

O:8:“TempFile“:1:{
s:5:“handle“;O:7:“Process“:0:{};
};

```php
class TempFile{
    public function __destruct() {
        $this->shutdown();
    }
    public function shutdown() {
        $this->handle->close();
    }
}

class Process{
    public function close() {
        system('kill ' . $this->pid);
    }
}
```

Process object

Property Oriented Programming

- Магические методы – начальные гаджеты
- Они могут вызывать другие методы (гаджеты)
- Мы контролируем все поля объекта

O:8:“TempFile“:1:{
s:5:“handle“;O:7:“Process“:1:{
s:3:“pid“;s:10:“;touch pwn“ };
};

```php
class TempFile{
    public function __destruct() {
        $this->shutdown();
    }
    public function shutdown() {
        $this->handle->close();
    }
}

class Process{
    public function close() {
        system('kill ' . $this->pid);
    }
}
```

Process object

Property Oriented Programming

- Магические методы – начальные гаджеты
- Они могут вызывать другие методы (гаджеты)
- Мы контролируем все поля объекта

O:8:“TempFile“:1:{
s:5:“handle“;O:7:“Process“:1:{
s:3:“pid“;s:10:“;touch pwn“ };
};

```php
class TempFile{
    public function __destruct() {
        $this->shutdown();
    }
    public function shutdown() {
        $this->handle->close();
    }
}

class Process{
    public function close() {
        system('kill ' . $this->pid);
    }
}
```

Process object

kill ; touch pwn