Writeup LycoReco Gemastik 2022 - Penyisihan



Anggota tim:
Muhammad Garebaldhie Er Rahman (average kobo enjoyer)
Frederik Imanuel Louis (azuketto)
Rachel Gabriela Chen (chaerla)

Daftar Isi

Daftar Isi	2
Crypto	3
Doublesteg	3
<pre>Flag: Gemastik2022{uji_nyali_encrypt_message_pakai_weak_key}</pre>	6
Rev	7
CodeJugling	7
Flag: Gemastik2022{st45iUn_MLG_k07a_b4rU}	11
Dino	11
<pre>Flag: Gemastik2022{why_would_you_ever_beat_me}</pre>	14
Rubyte	14
<pre>Flag: Gemastik2022{i_still_remember_30_october}</pre>	16
Foren	17
Traffic Enjoyer	
Flag : Gemastik2022{balapan_f1rst_bl00d_is_real_f580c176}	19
Har	20
Flag : Gemastik2022{kinda wish this werent text}	22

Crypto

Doublesteg

892

Single STEG encryption is weak, how about double STEG encryption?

author - deomkicer#3362

```
def encrypt(msg: bytes, key: bytes):
    key = SHA256.new(key).digest()
    iv = STEG * 2
    aes = AES.new(key, AES.MODE_CBC, iv)
    enc = aes.encrypt(msg)
    return enc

def double(msg: bytes, keys: list[bytes]):
    msg = pad(msg, AES.block_size)
    for key in keys:
        msg = encrypt(msg, key)
    return msg
```

Pada chall, png pada dasarnya diencrypt menggunakan AES CBC mode sebanyak dua kali menggunakan key yang berbeda. Pada chall, iv yaitu STEG sudah diberikan, dan key diderive dari STEG yang hanya berukuran 8 byte yang dipermutasi. Perhatikan bahwa 8! = 4 * 10^5. Karena enkripsi dilakukan dua kali, enkripsi rentan terhadap Meet in the Middle attack. Perhatikan pula bahwa file yang diencrypt adalah PNG,

sehingga kita memiliki sebagian plaintext, yaitu header dari PNG. Dengan itu kita dapat melakukan mapping dari enkripsi header PNG dengan semua kemungkinan key yang mungkin. Kemudian, kita mendekripsi ciphertext dengan semua key yang mungkin dan mengecek apakah header ada pada mapping yang kita buat. Search tersebut dapat dilakukan dengan kompleksitas $O(\log(n))$ dengan n=8!, dan untuk semua key, kompleksitas total menjadi $O(n \log(n))$ yang masih feasible untuk bruteforce. Code bruteforce diimplementasikan sebagai berikut:

```
from Crypto.Cipher import AES
from Crypto.Hash import SHA256
from Crypto.Util.Padding import *
import random
import itertools
STEG = b"gemasteg"
import bisect
def find in sorted list(elem, sorted list):
    # https://docs.python.org/3/library/bisect.html
    'Locate the leftmost value exactly equal to x'
    i = bisect.bisect left(sorted list, elem)
    if i != len(sorted_list) and sorted_list[i] == elem:
        return i
    return -1
def fwrite(filename: str, data: bytes):
   f = open(filename, "wb")
   f.write(data)
    f.close()
def encrypt(msg: bytes, key: bytes):
    key = SHA256.new(key).digest()
    iv = STEG * 2
    aes = AES.new(key, AES.MODE CBC, iv)
    enc = aes.encrypt(msg)
    return enc
```

```
def decrypt(msg: bytes, key: bytes):
    key = SHA256.new(key).digest()
    iv = STEG * 2
    aes = AES.new(key, AES.MODE CBC, iv)
    enc = aes.decrypt(msg)
    return enc
def double(msg: bytes, keys: list[bytes]):
    msg = pad(msg, AES.block_size)
    for key in keys:
        msg = encrypt(msg, key)
    return msg
def double_decrypt(msg: bytes, keys: list[bytes]):
    msg = pad(msg, AES.block_size)
    for key in keys:
        msg = decrypt(msg, key)
    return msg
FLAG = open("flag.enc", "rb").read()
def getrandsteg():
   x = list(STEG)
    random.shuffle(x)
    return bytes(x)
print(getrandsteg())
sample = open("about_img.png", "rb").read()
a = sample[:16]
print(len(encrypt(a, STEG))) #16
head = []
mp = \{\}
for ls in list(itertools.permutations(STEG)):
    key = [chr(c).encode() for c in ls]
    key = b"".join(key)
    ct = encrypt(a, key)
    mp[ct]=key
```

```
head.append(ct)

head.sort()

for ls in list(itertools.permutations(STEG)):
    key = [chr(c).encode() for c in ls]
    key = b"".join(key)
    semi = decrypt(FLAG[:32], key)
    idx = find_in_sorted_list(semi[:16], head)
    if idx!=-1:
        mid = head[idx]
        newkey = mp[mid]
        buf = double_decrypt(FLAG, [key, newkey])
        fwrite("plain.png", buf)
```

Kemudian, pada plain.png, diperoleh png sebagai berikut:



Flag: Gemastik2022{uji_nyali_encrypt_message_pakai_weak_key}

Rev

CodeJugling

500

Find the flag!

author - vidner#6838

Kita diberikan sebuah binary file elf 64 bit stripped sebagai berikut

```
Permissions Size User Date Modified Name

.rwxrwxrwx 36 gawrgare 30 Oct 18:29  flag.txt

.rwxrwxrwx 14k gawrgare 29 Oct 09:44  reversing_itu_mudah

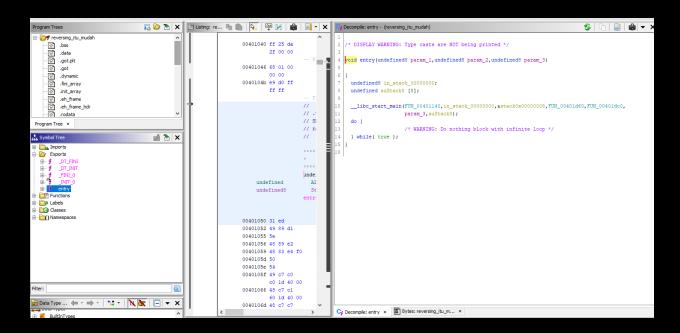
> file reversing_itu_mudah

reversing_itu_mudah: ELF 64-bit LSB executable, x86-64, version 1 (SY SV), dynamically linked, interpreter /lib64/ld-linux-x86-64.so.2, for GNU/Linux 3.2.0, BuildID[sha1]=fb53cf74b3f119b9d8ff345ae7fde4b43680a 01c, stripped
```

Ketika dijalankan program meminta sebuah argumen yang nantinya akan digunakan sebagai pengecekan flag

```
./reversing_itu_mudah
Usage: ./reversing_itu_mudah flag
./reversing_itu_mudah test
Sorry, wrong flag
```

Langsung saja kami buka file tersebut dengan ghidra binary tersebut untuk dilihat dan dieksekusi lebih lanjut dan dengan mudah kami menemukan fungsi main dari binary



Dapat dilihat bahwa main memiliki beberapa fungsi yang dieksekusi ketika dijalankan

```
undefined4 main(int argc, undefined8 *argv)
 size t sVarl;
 uint local 20;
 int local lc;
 if (argc == 2) {
    FUN_004014a0(argv[1],0);
    FUN 004014e0(argv[1],1);
    FUN_00401520(argv[1],2);
    FUN_00401560(argv[1],3);
    FUN 004015a0(argv[1],4);
    FUN_004015e0(argv[1],5);
    FUN 00401620 (argv[1], 6);
    FUN_00401660(argv[1],7);
    FUN_004016a0(argv[1],8);
    FUN_004016e0(argv[1],9);
    FUN 00401720 (argv[1], 10);
    FUN_00401760(argv[1],0xb);
    FUN_004017a0(argv[1],0xc);
    FUN_004017e0(argv[1],0xd);
    FUN_00401820(argv[1],0xe);
    FUN_00401860(argv[1],0xf);
    FUN_004018a0(argv[1],0x10);
    FUN_004018e0(argv[1],0x11);
    FUN_00401920(argv[1],0x12);
    FUN_00401960(argv[1],0x13);
    FUN_004019a0(argv[1],0x14);
    FUN_004019e0(argv[1],0x15);
    FUN_00401a20(argv[1],0x16);
    FUN_00401a60(argv[1],0x17);
    FUN_00401aa0(argv[1],0x18);
    FUN_00401ae0(argv[1],0x19);
    FUN_00401b20(argv[1],0xla);
    FUN_00401b60(argv[1],0x1b);
    FUN_00401ba0(argv[1],0x1c);
    FUN_00401be0(argv[1],0xld);
    FUN_00401c20(argv[1],0xle);
    FUN_00401c60(argv[1],0x1f);
    FUN_00401ca0(argv[1],0x20);
    FUN_00401ce0(argv[1],0x21);
    FUN_00401d20(argv[1],0x22);
```

```
checker = 0;
  for (i = 0; i < 0x23; i = i + 1) {
    checker = *(&DAT 00404050 + i * 4) | checker;
  sVarl = strlen(argv[1]);
  if (sVarl != 0x23) {
   checker = 1;
  }
  if (checker == 0) {
    printf("Congratulations, the flag is: %s\n",argv[1]);
  }
  else {
   printf("Sorry, wrong flag\n");
  }
}
else {
 printf("Usage: %s flag\n", *argv);
return 0;
```

Dapat dilihat bahwa agar flagnya muncul maka nilai checker haruslah bernilai 1. Dan nilai checker diapat dengan melakukan bitwise or nilai 0 dengan nilai yang ada pada memory tersebut. Lalu mulailah kami melakukan pengechekan untuk setiap fungsi yang dijalankan

```
void FUN_004014e0(long param_1,int param_2)
{
  *(&DAT_00404050 + param_2 * 4) = *(param_1 + param_2) != 'e';
  return;
}
```

```
void FUN_00401520(long param_1,int param_2)
{
   *(&DAT_00404050 + param_2 * 4) = *(param_1 + param_2) != 'm';
   return;
}
```

Ketiga fungsi yang dijalankan pertama akan melakukan pengechekan apakah huruf dari index ke i sama dengan huruf yang akan di check dan curiga bahwa setiap fungsi membentuk sebuah kata yang merupakan flag maka kami catat setiap huruf yang di check pada fungsi tersebut dan didapat flag

```
./reversing_itu_mudah Gemastik2022{st45iUn_MLG_k07a_b4rU}
Congratulations, the flag is: Gemastik2022{st45iUn_MLG_k07a_b4rU}
```

Flag: Gemastik2022{st45iUn_MLG_k07a_b4rU}

Dino

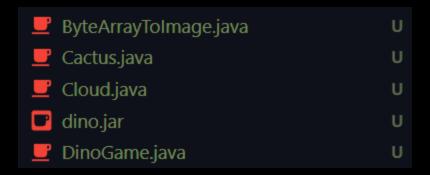
500

Beat my highscore!

author - vidner#6838

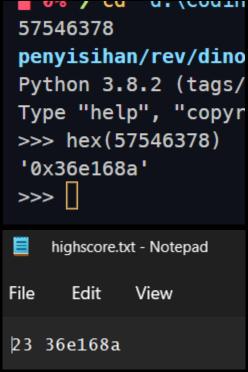
Diberikan sebuah jar file dan highscore.txt yang berisi 2147482310 21cb61a

Lalu tanpa berpikir panjang kami pun melakukan decompilasi file Dino.jar tersebut dengan online decompiler dan mendapat empat buah file .java



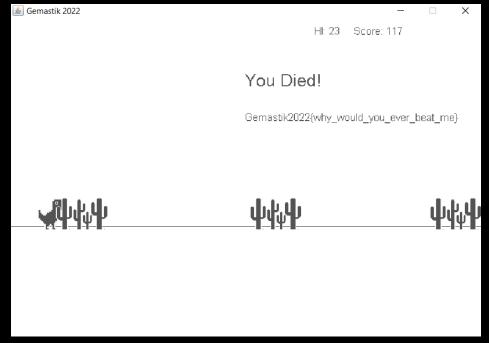
Pada dino game.java terdapat fungsi ls Yang berfungsi untuk membaca highscore.txt dan mencocokan dengan hasil crc yang terpisah oleh spasi. Probset meminta untuk kita mematikan program tersebut

Lalu kami mencoba untuk merubah highscore.txt sekaligus mencocokan crc nya. Kami mengeset highscore dengan 23 sekaligus crc nya



Lalu kami pun menjalankan game nya dan ketika melebihi 23 dan flag pun

didapatkan



Flag: Gemastik2022{why_would_you_ever_beat_me}

Rubyte

820

Hope you find the hidden gem!

author - vidner#6838

```
== disasm: #<ISeq:<compiled>@<compiled>:1 (1,0)-(1,99)> (catch: FALSE)
0001 opt_getinlinecache 8, <is:0>
                                                                                                                              1)[Li]
                                                          8, <is:0>
:File
0004 getconstant
0006 opt_setinlinecache
0008 putstring
0010 opt_send_without_block
                                                          ''i'c
'is:0>
"flag"
<callinfo!mid:read, argc:1, ARGS_SIMPLE>, <callcache>
"H*"
0013 putstring
0015 opt_send_without_block
                                                          <callinfo!mid:unpack, argc:1, ARGS_SIMPLE>, <callcache>
0018 putobject_INT2FIX_0_
0019 opt_aref
0022 putobject
0024 opt_send_without_block
0027 opt_getinlinecache
                                                          <callinfo!mid:[], argc:1, ARGS_SIMPLE>, <callcache>
                                                           <callinfo!mid:to_i, argc:1, ARGS_SIMPLE>, <callcache>
                                                          <callinfo:mfd:to_1, argc:1, ARGS_SIMPLE>, <callcache>
34, <is:1>
:File
<is:1>
"flag"
<callinfo!mid:read, argc:1, ARGS_SIMPLE>, <callcache>
"H*"
0030 getconstant
0032 opt_setinlinecache
0034 putstring
0036 opt_send_without_block
0039 putstring
0041 opt_send_without_block
0044 putobject_INT2FIX_0_
                                                          ...
<callinfo!mid:unpack, argc:1, ARGS_SIMPLE>, <callcache>
0045 opt_aref
                                                          <callinfo!mid:[], argc:1, ARGS_SIMPLE>, <callcache>
0048 putobject
0050 opt_send_without_block
                                                          <callinfo!mid:to_i, argc:1, ARGS_SIMPLE>, <callcache>
0053 opt_send_without_block
0054 opt_send_without_block
0057 opt_send_without_block
0060 opt_send_without_block
0063 leave
                                                          <callinfo!mid:>>, argc:1, ARGS_SIMPLE>, <callcache>
<callinfo!mid:^, argc:1, ARGS_SIMPLE>, <callcache>
<callinfo!mid:puts, argc:1, FCALL|ARGS_SIMPLE>, <callcache>
```

Pada byte.txt, kita lihat bahwa dilakukan load flag sebanyak dua kali (line 4-24 dan line 30-50), dimana flag yang dibaca sudah dikonversi menjadi integer (pertama menjadi hex, kemudian menjadi integer). Setelah itu, flag kedua di-right shift sebanyak satu (line 53-54), kemudian di-xor dengan flag pertama.

Maka, kita cukup me-reverse hasil right-shift dan xor. Hal tersebut dapat dilakukan sebagai berikut:

Misalnya flag awal (per bit) adalah f[0],f[1],...,f[n]. Setelah right f[0]^f[1]. shift dan xor, ciphertext menjadi akan f[0], f[1]^f[2], ..., f[n-1]^f[n]. Maka, untuk mendecrypt ciphertext (c[0],... flag (c[0], kita lakukan c[0]^c[1], $c[1]^c[2], ..., c[n-1]^c[n])$. Implementasi algoritma tersebut dilakukan sebagai berikut:

```
from Crypto.Util.number import *
ct =
215399763437993922857257938507183571899033473988099831289577921701237839559370177
126393638370659139 # x ^ (x>>1)
arr = []
temp = ct
while temp>0:
    arr.append(temp%2)
    temp//=2
arr.reverse()
```

```
for i in range(1, len(arr)):
    arr[i]^=arr[i-1]

arr.reverse()
ans = 0

for i in range(len(arr)):
    ans += pow(2, i)*arr[i]

print(long_to_bytes(ans))
```

Flag: Gemastik2022{i_still_remember_30_october}

Foren

Traffic Enjoyer 500

P balap first blood

author - deomkicer#3362

Kita diberikan file traffic.pcap. Dengan mengurutkan packet bytes berdasarkan length, kita mendapatkan sejumlah HTTP RESPONSE. Setelah mengecek packet bytesnya, kita mendapatkan file .txt yang diencode dengan base64:

```
File Data: 219 bytes

Line-based text data: text/html (4 lines)

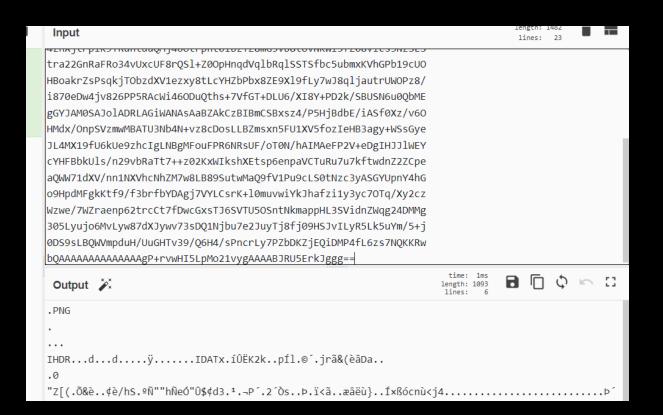
iVBORw0KGgoAAAANSUhEUgAAAGQAAABkCAIAAAD/gAIDAAAAZ01EQVR4nO3QAQ3A\n

IAxFQTYPdVIvaEQbIjYLIyFNRu4E/KavNQAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA\n

gCNdu4Yiove+a+2jMcacs/joBpn51MvMyh/vymN/J9YCsRaItUAsAADgUC9meXjS\n

CVyYRAAAAABJRU5ErkJggg==
```

Kita kemudian mencoba mendecode isi dari salah satu .txt tersebut:



Sehingga kita mengetahui bahwa setiap file .txt merupakan sebuah file .png yang diencode dengan base64. Kita kemudian menggunakan online tool https://base64.guru/converter/decode/image/png untuk mendecode semua file .txt. Kita mendapatkan bahwa setiap file .txt mewakili sebuah huruf pada flag dengan index yang bersesuaian dengan index yang di-GET.

Base64*

Decode Base64 to PNG

Preview PNG Image | Toggle Background Color

C

Kita kemudian mengurutkan semua karakter yang didapatkan dan mendapatkan:

Flag : Gemastik2022{balapan_f1rst_bl00d_is_real_f580c176}

Har

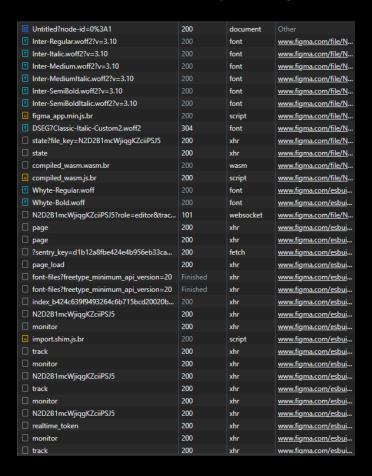
500

Har Har Har!

author - vidner#6838

Diberikan sebuah har file yang di zip. Kami langsung membuka file tersebut di chrome dev tools untuk melakukan analysis terhadap request yang dijalankan.

Kami mendownload file tersebut dan membukanya di figma



¢	clearbit.js	302
	published_and_moved_components?fv=20	200
	monitor	200
	track	200
	monitor	200
	track	200
	monitor	200
	track	200
	monitor	200
	track	200
	performance.fullscreen.join_time	200
	livegraph-next	101
	track	200
	monitor	200
	monitor	200
	track	200
0	insight.old.min.js	200
	adsct?bci=3&eci=2&event_id=729b965c-64	200
	adsct?bci=3&eci=2&event_id=729b965c-64	200
0	?random=1667116666676&cv=9&fst=1667	200
0	?random=1667116666677&cv=9&fst=1667	200
0	871885529854177?v=2.9.89&r=stable	200
	monitor	200
	track	200
	collect?v=2&fmt=js&pid=1644642&time=1	302
	?random=767018113&cv=9&fst=16671166	302
	?id=871885529854177&ev=PageView&dl=	200
ø	tags.js?reveal=false&reveal_async=false&tra	200
	?random=1667116666676&cv=9&fst=1667	200
	?random=1667116666676&cv=9&fst=1667	200
0	destinations.min.js	200
0	tracking.min.js	200
	Р	200
	?random=767018113&cv=9&fst=16671166	302
0	identify.js	200

Dapat dilihat bahwa terdapat banyak request yang terjadi dan kami melakukan analysis untuk setiap request. Dan menemukan beberapa hal yang menarik.

```
i18n: null

*meta: {is_default: null, script: "cef6a458c5666f8c7570d55230ad629630428847", name: "Untitled",_}

canvas_url: "https://s3-alpha-sig.figma.com/checkpoints/pUE/y5i/cFaNjWYebNG1JmUi/3qnrd9v3zrywpThYIfXxA4.fig?Expires=1667779200&Signature=URzyLBYhpLy9wKiGPZBEIrhomda~lAAoen

current_team_user: null

*feature_flags: {disable_registerframecallback: true, survey_pro_cart_abandon: true, widgets_paste_as_widget: true,_}

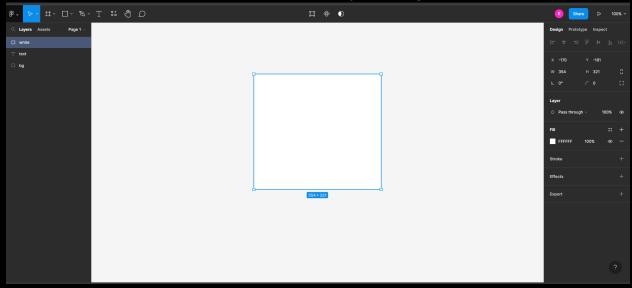
activerecord_cache: true

activerecord_cache_l1velaunch: true
```

Kami mendapatkan sebuah canvas_url =

https://s3-alpha-sig.figma.com/checkpoints/pUE/y5i/cFaNjWYebNG1JmUi/3qnrd9v3zrywpThYIfXxA4.fig 2Expires=1667779200&Signature=URzyL8YhpLy9wKiGPZBEIrhomda~LAAoem5a9SVtu7LNvem2iswOXca9gzr69rSO u4LjLpPSPCrDT-kdYRBqY5p4jnKxjad5nwiG6KbbLjZrzTmStHIMbgOwJLfOcd3w77UwL2fnNuUVL6MKYEO2I3qGH50M0Y DrjOIrtyfhi471o26v~qDLB7pdrZn9ycRTKZbLGXtJyJ1Iq90nq0i5yx4i6NxkrTq4K5kxjZGL8VUzUXKBdXbQZANGLpsu EAQ4aALfqS5yCpko87QyTJUxR5bQLAP1Y0jTWWMoHoLM3eUyPNy2y~e77Wduk2o-vcMJzSKxoR0k7xX1sWKLhqqspq_&K ey-Pair-Id=APKAINTVSUGEWH5XD5UA

Kami mendownload file tersebut dan membukanya di figma:



Terdapat sebuah kotak putih. Dengan menggeser kotak putih tersebut, kita mendapatkan flag.

Flag : Gemastik2022{kinda_wish_this_werent_text}