

Análise a sistemas ligados (live)

Conceitos introdutórios

- Investigação digital a sistemas ligados tentar extrair informação volátil
- Informação de estado em memória RAM
- Saber o que está a acontecer no momento
- Saber quem está a fazer o quê
- Deve ser visto como técnica complementar e não como substituta

Porquê recorrer-se à investigação live

- Discos de grande capacidade
 - discos cada vez maiores e mais baratos
 - discos de TBs de armazenamento são frequentes
 - pesquisas e cópias muito demoradas
- Sistema que não podem ser parados (sistemas críticos)
- Sistemas podem não ser fáceis de capturar (dimensões, quantidades, localizações)
- Alguma informação só existe em RAM

Estratégias de investigação live

- Duas grandes estratégias
 - recolha de informação com a execução de utilitários ou scripts
 - recolha de uma imagem da memória RAM (RAM dump)
- Ambas implicam alteração do estado do equipamento em análise (intrusivas)

Especificidades e limitações

Especificidades

- Minimizar alterações no sistema analisado
- Ponderar utilidade e impacto das ferramentas
- Momento em que se faz a investigação é crucial
- Requer acesso ao sistema

Potenciais problemas

- Muitas ferramentas dependem de funcionalidades do sistema em análise
- Sistema pode estar corrompido ou infetado (troca de drivers, comandos, módulos de kernel, troca de DLLs,...)

Alterações

- Alterações ao sistema em análise devem ser minimizadas, mas são inevitáveis
- Usar aplicações reconhecidas
- Evitar deteção (intrusos podem estar a monitorizar)

- Alterações podem ser explicadas (ex: impressões digitais de familiares numa cena de um crime)

Informação passível de recolha

- Processos em execução
- Ficheiros abertos
- Ligações de rede
- Cópia da memória RAM
- Outras informações

Exercício

Recolha manual de informação (20 minutos)

Utilizando comandos disponíveis no sistema operativo, recolha a seguinte informação em 2 sistemas (Windows e Linux):

- ▶ Lista de processos em execução

Lin **ps -afe**

Win **tasklist ou wmic process list**

- ▶ Lista de ligações de rede

Win/Lin **netstat**

- ▶ Lista de ficheiros em uso

Lin **lsof**

Win **handle¹**

Dados em RAM

- Aplicações não protegem conteúdos em RAM
- Aplicações que tratam dados sensíveis, não foram desenhadas para tal
 - processadores de texto, folhas de cálculo,...
- Palavras-passe introduzidas nas aplicações (ex: browsers) são replicadas na RAM (buffers e stack)
- Core dumps de falhas em aplicações podem conter informação sensível
- Informação pode persistir por algum tempo em RAM

Volatility framework

Analise de copias de memoria

- Volatility é uma ferramenta open source que permite extrair informação de dumps de memória RAM
Identificar tipo de dump

```

1 aap@aap$ volatility imageinfo -f mem.bin
2 Volatile Systems Volatility Framework 2.2
3 Determining profile based on KDBG search...
4
5 Suggested Profile(s) : WinXPSP2x86, WinXPSP3x86 (Instantiated
6 with WinXPSP2x86)
7 AS Layer1 : JKIA32PagedMemoryPae (Kernel AS)
8 PAE type : PAE
9 DTB : 0x324000L
10 KDBG : 0x80545ce0
11 Number of Processors : 1
12 Image Type (Service Pack) : 3
13 KPCR for CPU 0 : 0xfffff0000
14 KUSER_SHARED_DATA : 0xfffff0000
15 Image date and time : 2013-09-29 17:03:37 UTC+0000
16 Image local date and time : 2013-09-29 18:03:37 +0100

```

Alguns comandos

- ▶ **pslist**: lista de processos
- ▶ **hivelist**: posições de memória de partes do *Registry*
- ▶ **hashdump**: extração de *hashes* de *passwords* (Windows)
- ▶ **pstree**: lista de processos, organizados em árvore
- ▶ **psscan**: lista de processos por pesquisa (identificar processos escondidos)
- ▶ **psxview**: lista de processos alternativa
- ▶ **connections**: lista de ligações de rede
- ▶ **connscan**: lista de ligações de rede (alternativa)
- ▶ **netscan**: lista de ligações de rede (Win10)
- ▶ **notepad**: ver texto visível no notepad
- ▶ **clipboard**: mostra o conteúdo do *clipboard* (win)

Obter lista de processos em execução (pslist)

```
1 aap@aap$ volatility -f mem.bin - --profile=Win10x64_10586
  pslist
2
3 Volatility Foundation Volatility Framework 2.6
4 Offset(V) Name PID PPID Thds Hnds Sess Wow64 Start
  Exit
5 -----
6 0xfffffe0009067d680 System 4 0 111 0 ----- 0 2018
7 0xfffffe00091a387c0 smss.exe 288 4 2 0 ----- 0 2018
8 0xfffffe000924e07c0 csrss.exe 368 356 8 0 0 0 2018
9 0xfffffe0009295c2c0 smss.exe 420 288 0 ----- 1 0 2018
```

Localizar partes do *registry* no dump

```
1 aap@aap$ volatility hivelist -f mem.bin
  --profile=WinXPSP2x86
2 Volatile Systems Volatility Framework 2.2
3 Virtual Physical Name
4 -----
5 ...
6 0xe16106b8 0x0e0566b8 \Device\HarddiskVolume1\
  WINDOWS\system32\config\software
7 0xe160d758 0x0e052758 \Device\HarddiskVolume1\
  WINDOWS\system32\config\default
8 0xe1622008 0x0e0aa008 \Device\HarddiskVolume1\
  WINDOWS\system32\config\SAM
9 0xe1610b60 0x0e056b60 \Device\HarddiskVolume1\
  WINDOWS\system32\config\SECURITY
10 0xe1035b60 0x02ba9b60 \Device\HarddiskVolume1\
  WINDOWS\system32\config\system
11 ...
```

Obter hash de passwords contidos no dump

```
1 aap@aap$ volatility hashdump -f mem.bin
  -profile=WinXPSP2x86 -y 0xe1035b60 -s
  0xe1622008
2 Volatile Systems Volatility Framework 2.2
3 Administrator:500:[ELIMINADO]:::
4 Guest:501:aad3b435b51404eeaad3b435b51404ee:31
  d6cfe0d16ae931b73c59d7e0c089c0:::
5 HelpAssistant:1000:
  cf299ebdc62704b31c651cdc95def456:19732
  c3a9cfedb2c0115a3b282ad392a:::
6 SUPPORT_388945a0:1002:[ELIMINADO]:::
7 AAP:1003:[ELIMINADO]:::
```

Nota: Exemplo assume que o *SYSTEM hive* está no endereço 0xe1035b60, e que o *SAM hive* está no endereço 0xe1622008.

Processos potencialmente maliciosos (malfind)

```
1 aap@aap$ volatility malfind -f ./stuxnet.vmem
  -profile=WinXPSP3x86
2 Volatility Foundation Volatility Framework 2.6
3 Process: csrss.exe Pid: 600 Address: 0x7f6f0000
4 Vad Tag: Vad Protection:
  PAGE_EXECUTE_READWRITE
5 Flags: Protection: 6
6
7 0x7f6f0000 c8 00 00 00 1f 01 00 00 ff ee ff ee 08 70 00
  00 0x7f6f0020 00 02 00 00 00 20 00 00 8d 01 00
  00 ff ef fd 7f 0x7f6f0030 03 00 08 06 00 00 00 00
  00 00 00 00 00 00 00 00
8 0x7f6f0000 c8000000 ENTER 0x0, 0x0
9 0x7f6f0004 1f POP DS
10 0x7f6f0005 0100 ADD [EAX], EAX
11 0x7f6f0009 ee OUT DX, AL
```