

08-12 Aprile 2024

---

# Build Week 3



## Team Di Turo

**Team Leader:** Davide Di Turo

**Team:**

- Alessio D'Ottavio
- Manuel Di Gangi
- Verdiana Germani
- Francesco Valcavi
- Michael Robert Antonio Di Liegghio

---

Team Di Turo

08-12 Aprile 2024

---

# Indice

---

- **Giorno 1**
- **Giorno 2**
- **Giorno 3**
- **Giorno 4**
- **Giorno 5**
- **Conclusioni**

---

Team Di Turo



# Giorno 1

# Traccia



Con riferimento al file eseguibile **Malware\_Build\_Week\_U3**, rispondere ai seguenti quesiti utilizzando i tool e le tecniche apprese nelle lezioni teoriche:

1. Quanti parametri sono passati alla funzione `Main()`?
2. Quante variabili sono dichiarate all'interno della funzione `Main()`?
3. Quali sezioni sono presenti all'interno del file eseguibile?  
Descrivete brevemente almeno 2 di quelle identificate
4. Quali librerie importa il Malware?

Per ognuna delle librerie importate, fate delle ipotesi sulla base della sola analisi statica delle funzionalità che il Malware potrebbe implementare. Utilizzate le funzioni che sono richiamate all'interno delle librerie per supportare le vostre ipotesi.

# Riferimenti e versioni

GdL Team Di Turo

**Responsabile/referente del documento (di seguito Responsabili):**

- Verdiana Germani, Francesco Valcavi, e collaborazione di Michael Robert Antonio Di Legghio

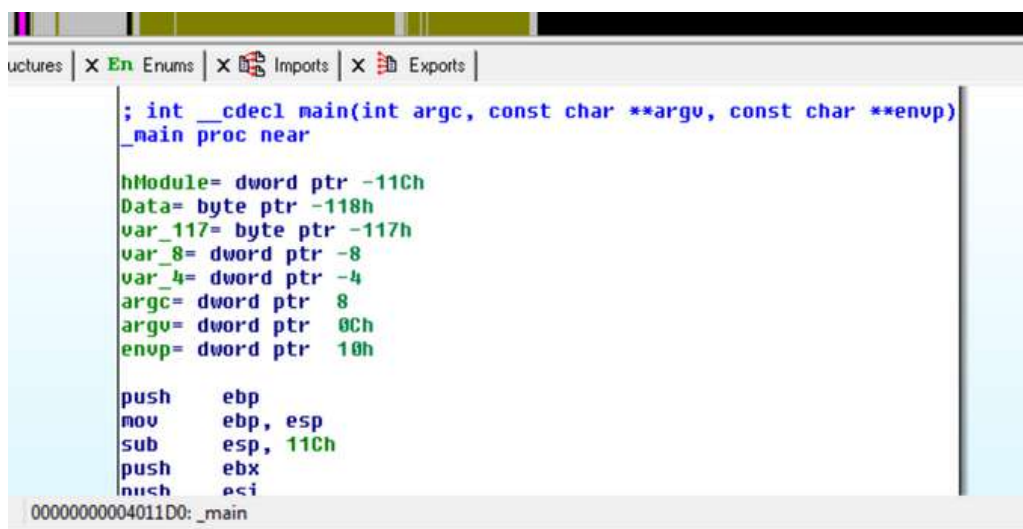
**Risorse a supporto revisione (di seguito Risorse):**

- Team

**Revisione e formattazione documento:** Verdiana Germani e Manuel Di Gangi

## IDA PRO

IDA (Interactive Disassembler) è un software ampiamente utilizzato per il disassemblaggio e il debugging.



```
; int __cdecl main(int argc, const char **argv, const char **envp)
_main proc near

hModule= dword ptr -11Ch
Data= byte ptr -118h
var_117= byte ptr -117h
var_8= dword ptr -8
var_4= dword ptr -4
argc= dword ptr 8
argv= dword ptr 0Ch
envp= dword ptr 10h

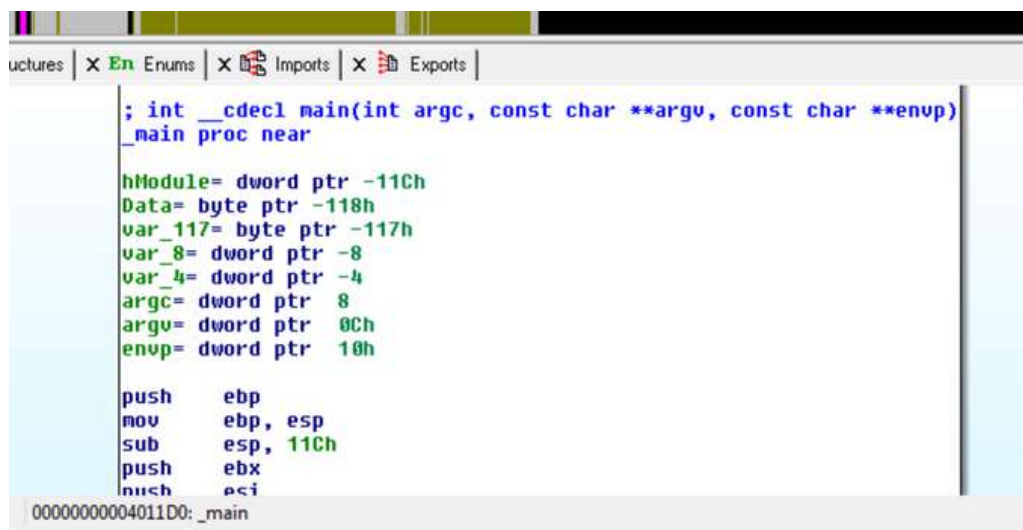
push    ebp
mov     ebp, esp
sub     esp, 11Ch
push    ebx
push    esi
```

00000000004011D0: \_main

Le principali caratteristiche di IDA includono:

- **Disassemblaggio:** IDA può disassemblare eseguibili binari in codice assembly, fornendo una rappresentazione leggibile dall'uomo del codice macchina.
- **Rappresentazione Grafica:** Offre un'interfaccia grafica per navigare attraverso il codice disassemblato, che aiuta a comprendere le strutture di programma complesse.
- **Analisi:** IDA esegue un'analisi statica del binario, identificando funzioni, variabili e strutture di flusso di controllo. Questo aiuta a comprendere la funzionalità del software.
- **Debugging:** Fornisce funzionalità di debugging, consentendo agli utenti di passare attraverso il codice disassemblato, impostare punti di interruzione, ispezionare la memoria e analizzare il comportamento in fase di esecuzione.
- **Supporto per lo Scripting:** IDA supporta lo scripting utilizzando vari linguaggi di programmazione come IDC (IDA C), Python e IDC Script. Ciò consente di automatizzare compiti e personalizzare il processo di analisi.
- **Ecosistema dei Plugin:** IDA può essere esteso attraverso plugin, che forniscono funzionalità aggiuntive adattate a specifici casi d'uso o compiti di analisi.

## Parametri



```
; int __cdecl main(int argc, const char **argv, const char **envp)
_main proc near

hModule= dword ptr -11Ch
Data= byte ptr -118h
var_117= byte ptr -117h
var_8= dword ptr -8
var_4= dword ptr -4
argc= dword ptr 8
argv= dword ptr 0Ch
envp= dword ptr 10h

push    ebp
mov     ebp, esp
sub     esp, 11Ch
push    ebx
push    esi
```

I parametri che vengono passati alla funzione **Main()** tramite l'istruzione **push** sono tre:



- **argc**: Indica il numero di entrate nell'array argv
- **argv**: Un array di puntatori ad una stringa che contengono gli argomenti del programma
- **envp**: Un array di puntatori ad una stringa che definisce l'ambiente del programma

#### Descrizione:

1. La funzione **main** è fornita dall'user ed è dove l'esecuzione del programma ha inizio. La linea di comando al programma è suddivisa in sequenze di tokens o separata da blanks; e sono passate al main come un array di puntatori a stringhe/strings in argv. Il numero di argomenti trovati passa al parametro argc.
2. L'argomento **argv** è un puntatore ad un carattere string contenente il nome del programma. L'ultimo elemento dell'array puntato ad argv è NULL. Gli argomenti contenenti blanks possono essere passati al main racchiudendoli in una citazione (che viene rimossa da quel elemento nel vettore argv).
3. L'argomento **envp** punta ad un array di puntatori a caratteri strings che sono l'ambiente delle stringhe per il corrente processo. Questo valore è identico alla variabile environ definita nel file header <stdlib.h>.

## Variabili

Le variabili dichiarate all'interno della funzione Main() sono 5:

```
hModule= dword ptr -11Ch
Data= byte ptr -118h
var_117= byte ptr -117h
var_8= dword ptr -8
var_4= dword ptr -4
```

- **hModule**:

Tipo di dato: dword ptr (puntatore a dword, un dword è una parola di 32 bit)

Offset: -11Ch rispetto al punto di riferimento nella memoria

- **Data:**

Tipo di dato: byte ptr (puntatore a byte)

Offset: -118h rispetto al punto di riferimento nella memoria

- **var\_117:**

Tipo di dato: byte ptr (puntatore a byte)

Offset: -117h rispetto al punto di riferimento nella memoria

- **var\_8:**

Tipo di dato: dword ptr (puntatore a dword)

Offset: -8 rispetto al punto di riferimento nella memoria

- **var\_4:**

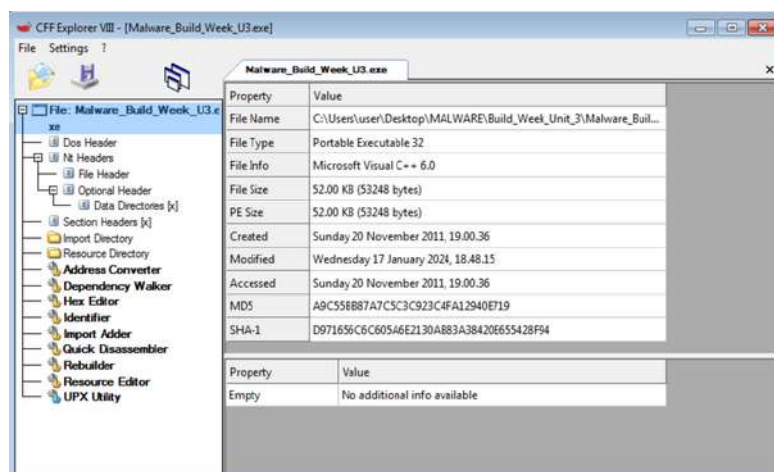
Tipo di dato: dword ptr (puntatore a dword)

Offset: -4 rispetto al punto di riferimento nella memoria

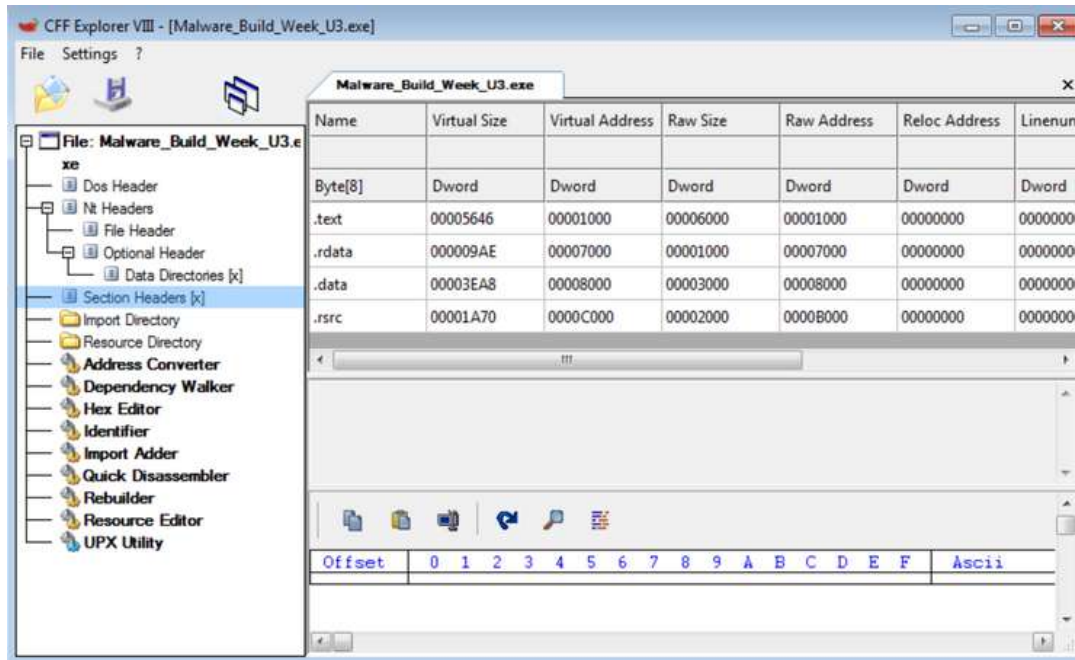
Nella descrizione sopra, "**ptr**" sta per puntatore, e **dword** e **byte** sono tipi di dato che rappresentano rispettivamente un doppio word (una parola di 32 bit) e un byte (8 bit). Gli offset negativi indicano che le variabili sono posizionate in memoria a una distanza negativa rispetto al punto di riferimento. Questo è un formato comune per la rappresentazione delle variabili in linguaggi di programmazione a basso livello o nell'assembly.

## Sezioni

Il team ha proceduto con l'analisi del Malware utilizzando un tool già presente sulla VM: **CFF Explorer**. Questo software serve proprio per l'analisi dei file eseguibili su Windows; possiamo trovare al suo interno varie funzionalità che ci permettono di analizzare le funzioni, le risorse, le librerie etc.



All'interno del pannello "Section Headers" possiamo vedere le informazioni riguardanti le sezioni di cui è composto il file eseguibile.



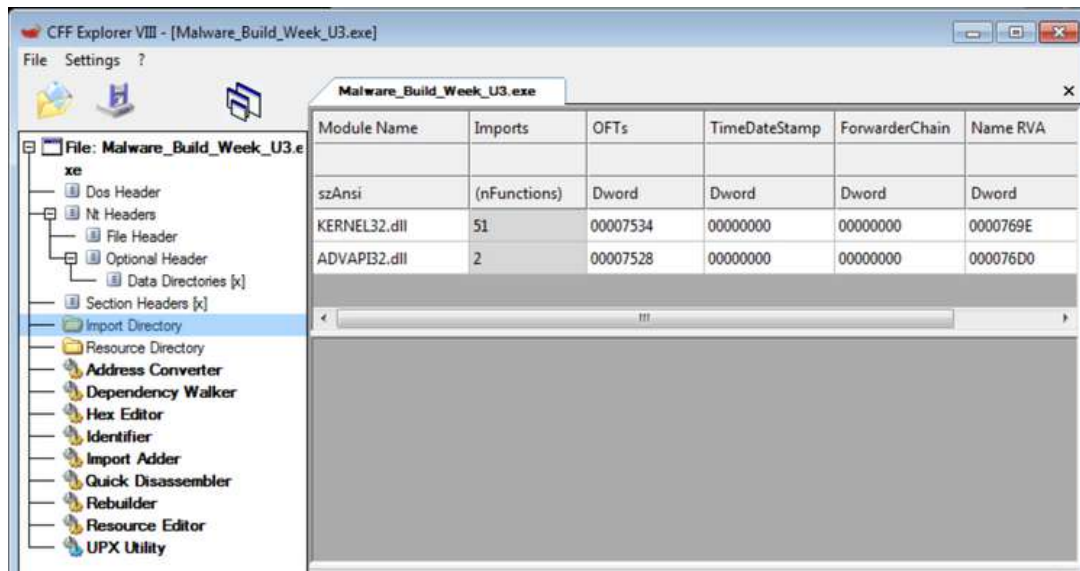
Al suo interno possiamo vedere **quattro sezioni**:

1. **.text**: contiene le istruzioni che il processore eseguirà una volta che il software verrà avviato. Questa è, generalmente, l'unica sezione di un file eseguibile che viene eseguita dalla CPU, in quanto tutte le altre sezioni contengono dati o informazioni a supporto
2. **.rdata**: include le informazioni circa le librerie e le funzioni importate ed esportate dal file eseguibile
3. **.data**: contiene le variabili globali del programma eseguibile; si tratta di variabili non definite all'interno di un contesto di una funzione, ma bensì globalmente dichiarate e di conseguenza accessibili da qualsiasi funzione all'interno dell'eseguibile.
4. **.rsrc**: include le risorse utilizzate dall'eseguibile come ad esempio icone, immagini, menu e stringhe che non sono parte dell'eseguibile stesso



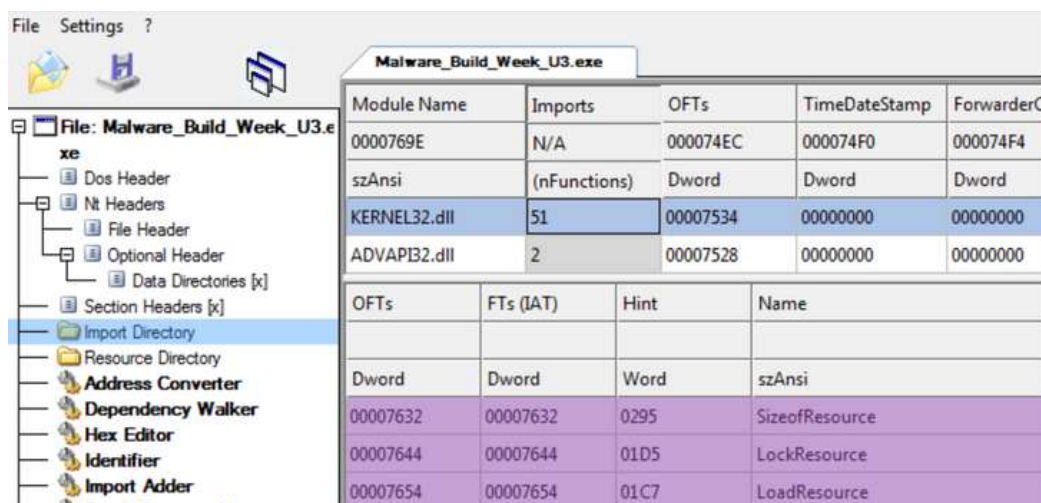
## Librerie

Il team ha proseguito l'analisi statica spostandosi sul pannello "Import Directory":



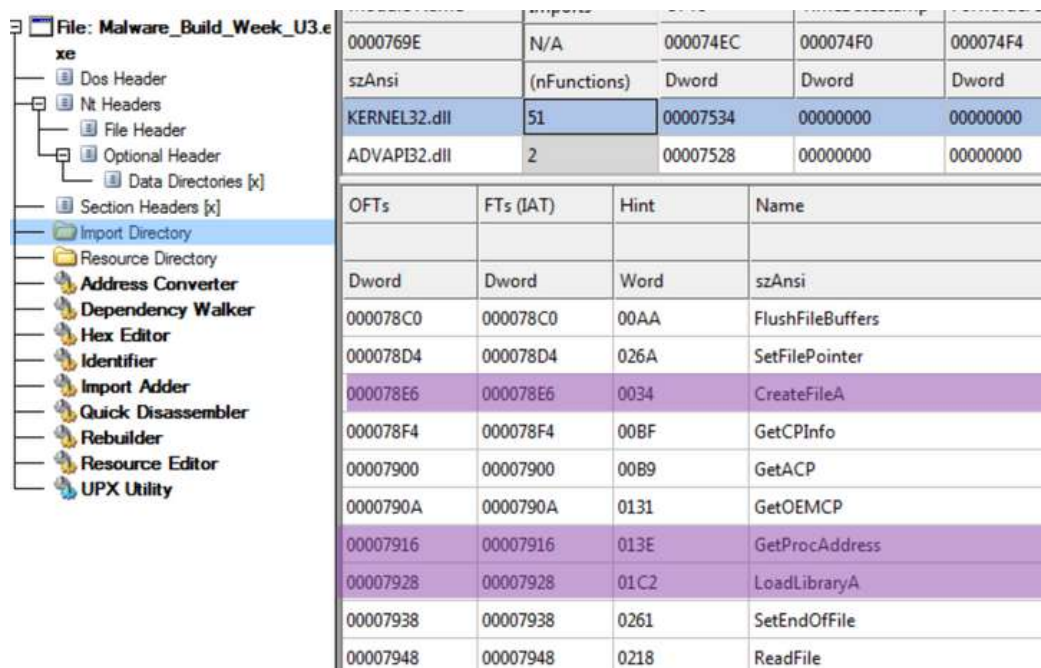
L'eseguibile importa **due librerie**:

1. **KERNEL32.dll**: contiene le funzioni principali per interagire con il sistema operativo, ad esempio: manipolazione dei file, la gestione della memoria.
2. **ADVAPI32.dll**: contiene le funzioni per interagire con i servizi ed i registri del sistema operativo



Tra le funzioni importate dal malware possiamo vederne alcune del Kernel32.dll:

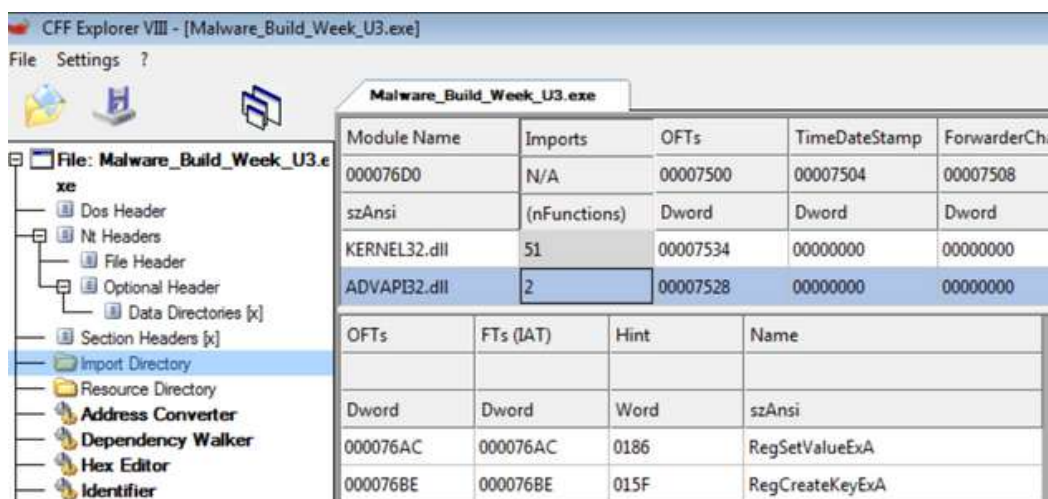
- **SizeofResource**: essa riporta la dimensione di una risorsa all'interno di un eseguibile o dll.
- **LockResource**: essa viene usata per acquisire un puntatore al cui interno sono presenti i dati di una risorsa bloccata.
- **LoadResource**: carica una risorsa definita all'interno di un modulo.



OFTs	FTs (IAT)	Hint	Name
Dword	Dword	Word	szAnsi
000078C0	000078C0	00AA	FlushFileBuffers
000078D4	000078D4	026A	SetFilePointer
000078E6	000078E6	0034	CreateFileA
000078F4	000078F4	00BF	GetCPInfo
00007900	00007900	00B9	GetACP
0000790A	0000790A	0131	GetOEMCP
00007916	00007916	013E	GetProcAddress
00007928	00007928	01C2	LoadLibraryA
00007938	00007938	0261	SetEndOfFile
00007948	00007948	0218	ReadFile

- **CreateFileA**: viene usata per creare file
- **LoadLibraryA**: viene usata per caricare un dll
- **GetProcAddress**: permette al programma di ricavare l'indirizzo di una funzione da un dll.

Possiamo ora analizzare le funzioni di Advapi32.dll.



Module Name	Imports	OFTs	TimeStamp	ForwarderCh
000076D0	N/A	00007500	00007504	00007508
szAnsi	(nFunctions)	Dword	Dword	Dword
KERNEL32.dll	51	00007534	00000000	00000000
ADVAPI32.dll	2	00007528	00000000	00000000

OFTs	FTs (IAT)	Hint	Name
Dword	Dword	Word	szAnsi
000076AC	000076AC	0186	RegSetValueExA
000076BE	000076BE	015F	RegCreateKeyExA

- **RegSetValueExA**: permette di aggiungere un nuovo valore all'interno del registro e di settare i rispettivi dati. Accetta come parametri la chiave, la sottochiave e il dato da inserire. Ciò implica che il malware tenta di modificare o aggiungere un valore all'interno del Registro di sistema per poter persistere nel sistema o modificarne le configurazioni
- **RegCreateKeyExA**: viene usata per creare una nuova chiave o aprire una chiave esistente nel Registro di sistema. Potrebbe voler dire che il malware tenta di stabilire una persistenza all'interno del sistema o tenta di modificare le impostazioni di sistema.

Attraverso queste funzioni possiamo ipotizzare che il comportamento del malware riguardi il caricamento e l'uso di risorse all'interno del sistema, questo può farci pensare al caricamento di dati, asset e alla manipolazione delle risorse di sistema per l'esecuzione di codice malevolo o l'installazione di una backdoor. Inoltre, le funzioni ci permettono anche di comprendere che il malware interagisce con il registro di sistema e usa le funzione di sistema per acquisire informazioni o probabilmente per modificare configurazioni di sistema. Dunque, l'analisi effettuata ci porta ad ipotizzare un comportamento tipico di un malware che tenta di ottenere l'accesso e il controllo del sistema attraverso la manipolazione del registro di sistema e l'uso delle risorse di sistema; infatti il registro di Windows è utilizzato per salvare informazioni sul sistema operativo come ad esempio configurazioni del sistema stesso o delle applicazioni che girano sul sistema e i malware lo usano spesso per ottenere la «persistenza».



# Giorno 2

## Traccia

Con riferimento al Malware in analisi, spiegare:

1. Lo scopo della funzione chiamata alla locazione di memoria 00401021
2. Come vengono passati i parametri alla funzione alla locazione 00401021
3. Che oggetto rappresenta il parametro alla locazione 00401017
4. Il significato delle istruzioni comprese tra gli indirizzi 00401027 e 00401029. (se serve, valutate anche un'altra o altre due righe assembly)
5. Con riferimento all'ultimo quesito, tradurre il codice Assembly nel corrispondente costruito C .
6. Valutate ora la chiamata alla locazione 00401047, qual è il valore del parametro «ValueName»?

Nel complesso delle due funzionalità appena viste, spiegate quale funzionalità sta implementando il Malware in questa sezione.

08-12 Aprile 2024

# Riferimenti e versioni

**GdL Team Di Turo**

**Responsabile/referente del documento (di seguito Responsabili):**

- Alessio D'Ottavio, Davide Di Turo

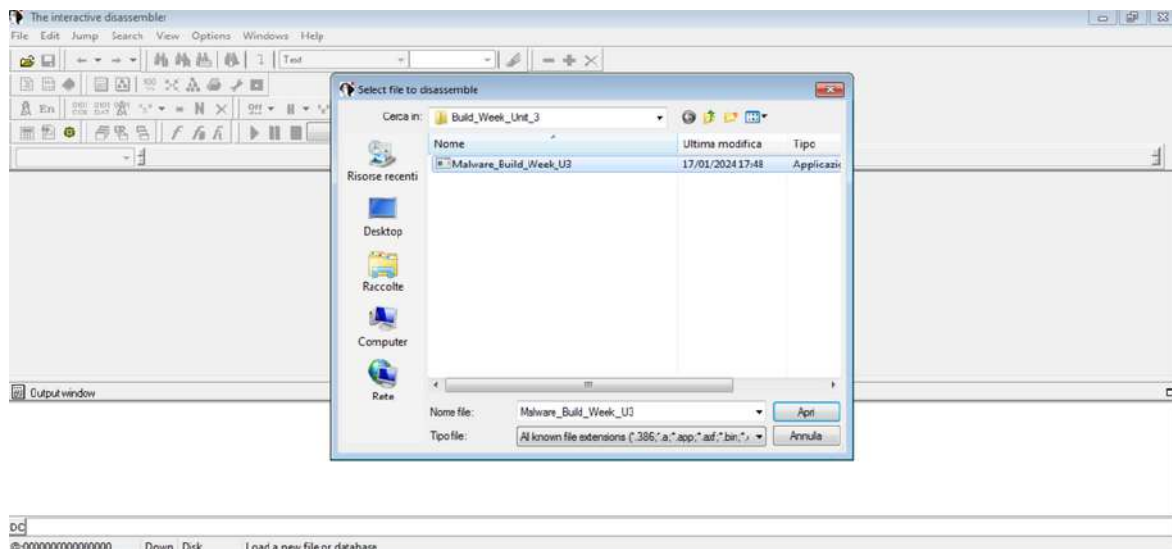
**Risorse a supporto revisione (di seguito Risorse):**

- Team

**Revisione e formattazione documento:** Verdiana Germani e Manuel Di Gangi

**Lo scopo della funzione chiamata alla locazione di memoria 00401021**

Per iniziare l'analisi del software dannoso, avvio il file eseguibile utilizzando lo strumento IDA disponibile sulla nostra macchina virtuale.



Team Di Turo

Utilizzando la funzione disassembler dello strumento, otteniamo il codice assembly dal file eseguibile. Seguendo la traccia, ci spostiamo all'indirizzo di memoria "**00401021**".

Jump to address: 00401021

```

push offset SubKey ; "SOFTWARE\\Microsoft\\Windows NT\\CurrentVer"...
push 8000002h ; hKey
call ds:RegCreateKeyExA
test eax, eax
jz short loc_401032

; sub_401000+21
push offset SubKey ; "SOFTWARE\\Microsoft\\Windows NT\\CurrentVer"...
push 8000002h ; hKey
push 0 ; phkResult
push 0 ; lpSecurityAttributes
push 0F003Fh ; samDesired
push 0 ; dwOptions
push 0 ; lpClass
push 0 ; Reserved
push offset SubKey ; "SOFTWARE\\Microsoft\\Windows NT\\CurrentVer"...
push 8000002h ; hKey
call ds:RegCreateKeyExA
test eax, eax
jz short loc_401032
mov eax, 1

```

00001001 0000000000401001: sub\_401000+1

La funzione indicata dal compito serve per creare la chiave di registro specificata. Se la chiave già esiste, la funzione la apre.

- **lea eax, [ebp+hObject]:** Carica l'indirizzo effettivo di [ebp+hObject] nel registro eax. Questo probabilmente sta configurando un puntatore in cui la funzione memorizzerà un handle alla chiave di registro appena creata o aperta.
- **push eax:** Inserisce il valore di eax nello stack, probabilmente passando il puntatore a phkResult.
- **push 0:** Inserisce un valore nullo nello stack.
- **push 0F003Fh:** Inserisce il valore 0F003Fh nello stack. Questo rappresenta il parametro samDesired, che specifica il mascheramento di accesso alla sicurezza desiderato per la chiave. 0F003Fh di solito concede l'accesso completo.
- **push 0:** Inserisce un valore nullo nello stack.
- **push 0:** Inserisce un valore nullo nello stack.



- **push offset SubKey**: Inserisce l'offset della stringa "SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Winlogon" nello stack. Questo è il nome della chiave di registro da creare o aprire.
- **push 80000002h**: Inserisce il valore 80000002h nello stack. Questo rappresenta il parametro hKey, che specifica l'handle di una chiave aperta attualmente o uno dei valori di handle riservati predefiniti. 80000002h rappresenta HKEY\_LOCAL\_MACHINE.
- **call ds:RegCreateKeyExA**: Chiama la funzione RegCreateKeyExA. Questa funzione tenterà di creare o aprire la chiave di registro specificata con i parametri forniti.

In generale, questo frammento di codice sta cercando di creare o aprire una chiave di registro sotto HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion.

## Come vengono passati i parametri

Attraverso le istruzioni **push**, i parametri vengono inseriti nello **stack di memoria**, che la funzione successivamente utilizzerà.

```
.text:00401009      push     eax                ; phkResult
.text:0040100A      push     0                 ; lpSecurityAttributes
.text:0040100C      push     0F003Fh          ; samDesired
.text:00401011      push     0                 ; dwOptions
.text:00401013      push     0                 ; lpClass
.text:00401015      push     0                 ; Reserved
.text:00401017      push     offset SubKey     ; "SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Winlogon"
.text:0040101C      push     80000002h         ; hKey
```

## Cosa rappresenta l'oggetto all'indirizzo 00401017

L'elemento alla locazione di memoria 00401017 rappresenta la chiave di registro utilizzata dal software dannoso per la sua persistenza sul computer della vittima. Questa chiave, con il percorso "Software\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\WinLogon", viene creata tramite la funzione "RegCreateKeyExA".

Nel codice assembly fornito, il parametro alla locazione 00401017 è l'indirizzo dell'inizio della stringa "SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Winlogon". Questa stringa rappresenta il percorso della chiave di registro che l'applicazione sta cercando di creare o aprire.

Quando si passa un indirizzo di una stringa come parametro a una funzione, in linguaggio assembly si fa riferimento all'offset dell'inizio della stringa rispetto all'inizio del segmento di dati o di testo del programma. Questo offset viene calcolato durante il tempo di compilazione. Quindi, offset **SubKey** indica l'offset dell'inizio della stringa "SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Winlogon" rispetto all'inizio del segmento di dati o di testo dell'applicazione.

```
.text:00401017      push     offset SubKey ; "SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVe"...
```

## Il significato delle istruzioni comprese tra gli indirizzi 00401027 e 00401029

Questa parte di codice assembly esegue un controllo condizionale e alcune istruzioni di salto.

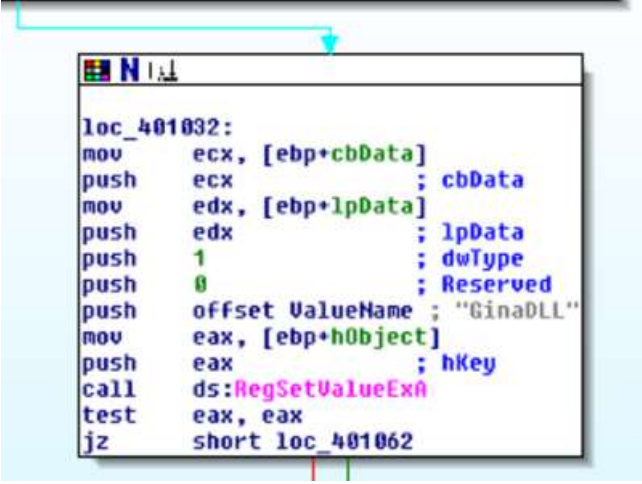
- **test eax, eax:** Questa istruzione effettua un'operazione logica AND tra il registro eax e se stesso. Questo è spesso usato per impostare i flag del processore in base al valore di eax, ma in questo caso, sta semplicemente verificando se il valore di eax è zero.
- **jz short loc\_401032:** Questa è un'istruzione di salto condizionale. Se il flag zero (ZF) è impostato a seguito dell'istruzione di test precedente, questo salto porterà l'esecuzione del programma all'indirizzo loc\_401032. Altrimenti, l'esecuzione procederà all'istruzione successiva.
- **mov eax, 1:** Se il test precedente ha mostrato che eax non è zero, questo comando imposta il valore di eax a 1.
- **jmp short loc\_40107B:** Questo è un salto incondizionato, indipendentemente dal risultato del test. Se l'istruzione mov ha eseguito l'assegnazione a eax, l'esecuzione del programma proseguirà all'indirizzo loc\_40107B. Se il test ha portato l'esecuzione a saltare a loc\_401032, questa istruzione verrà ignorata.

In breve, questo segmento di codice esegue un test su eax, imposta eax a 1 se eax non è zero; quindi, salta all'indirizzo loc\_40107B indipendentemente dal risultato del test.

```
* .text:00401027
* .text:00401029
* .text:0040102B
* .text:00401030
```

```
test     eax, eax
jz       short loc_401032
mov      eax, 1
jmp      short loc_40107B
```

## Salto visualizzato dal diagramma di flusso



```

loc_401032:
mov     ecx, [ebp+cbData]
push    ecx                ; cbData
mov     edx, [ebp+lpData]
push    edx                ; lpData
push    1                  ; dwType
push    0                  ; Reserved
push    offset ValueName ; "GinaDLL"
mov     eax, [ebp+hObject]
push    eax                ; hKey
call    ds:RegSetValueExA
test    eax, eax
jz      short loc_401062
  
```

## Con riferimento all'ultimo quesito, tradurre il codice Assembly nel corrispondente costruito C

Con questo codice, abbiamo emulato il comportamento dell'istruzione **IF** nel nostro codice assembly. Abbiamo definito le variabili per eseguire il test tra i due operandi, e successivamente abbiamo impostato delle condizioni basate sul risultato del test. Se il risultato del test fosse 0, il flag ZF (zero flag) verrà impostata a 1 e il salto si verificherà; altrimenti, il flusso del codice continuerà.

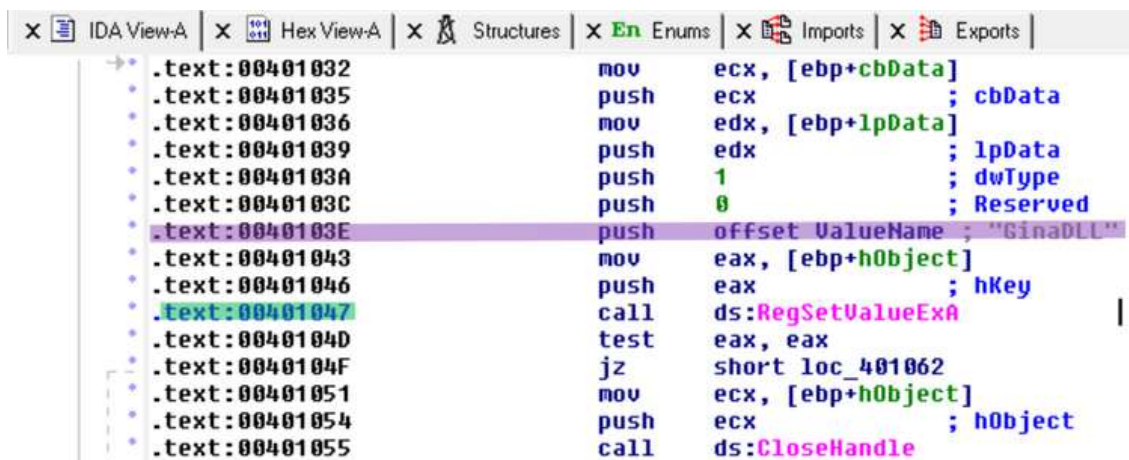
```

1  #include <stdio.h>
2
3  int main()
4  {
5
6  int zf; //questa variabile simula la ZF
7  int eax = 12; //questa variabile simula il registro eax
8  int test; //questa simula l'operatore test
9  test = eax - eax; // AND logico
10 if(test == 0){ // inizio del ciclo IF
11     zf = 1;
12 }
13
14 if(zf == 1){ // se la ZF sarà uguale a 1 farà il salto alla locazione "401032"
15     goto loc_401032;
16 }
17 else{
18     goto loc_40107B;} // altrimenti continuerà con il codice
19
20 loc_401032: printf("Salto avvenuto");
21 loc_40107B: printf("Salto non avvenuto");
22     return 0;
23 }
  
```



## Valutate ora la chiamata alla locazione 00401047, qual è il valore del parametro "ValueName"?

Con riferimento alla chiamata di funzione alla locazione di memoria 00401047, il valore passato al parametro "ValueName" è "GinaDLL".



```
.text:00401032 mov     ecx, [ebp+cbData]
.text:00401035 push    ecx                ; cbData
.text:00401036 mov     edx, [ebp+lpData]
.text:00401039 push    edx                ; lpData
.text:0040103A push    1                  ; dwType
.text:0040103C push    0                  ; Reserved
.text:0040103E push    offset ValueName ; "GinaDLL"
.text:00401043 mov     eax, [ebp+hObject]
.text:00401046 push    eax                ; hKey
.text:00401047 call     ds:RegSetValueExA
.text:0040104D test     eax, eax
.text:0040104F jz      short loc_401062
.text:00401051 mov     ecx, [ebp+hObject]
.text:00401054 push    ecx                ; hObject
.text:00401055 call     ds:CloseHandle
```

## Nel complesso delle due funzionalità appena viste, spiegate quale funzionalità sta implementando il Malware in questa sezione

Questa sezione del codice assembly implementa una funzionalità di manipolazione del registro di sistema di Windows, probabilmente come parte di una attività dannosa, come l'iniezione di codice malevolo o l'esecuzione di componenti dannosi all'avvio del sistema.

In questa sezione del codice assembly, il malware sta manipolando il registro di sistema di Windows. Utilizza la funzione RegCreateKeyExA per creare o aprire una chiave di registro sotto HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion. Successivamente, imposta un valore di registro chiamato "GinaDLL" utilizzando RegSetValueExA. Infine, chiude la handle della chiave di registro se l'operazione ha successo. Questa azione potrebbe essere parte di un'attività dannosa, come l'iniezione di codice malevolo o la modifica delle impostazioni di avvio del sistema.

# Giorno 3

## Traccia

Riprendete l'analisi del codice, analizzando le routine tra le locazioni di memoria 00401080 e 00401128:

1. Qual è il valore del parametro «ResourceName» passato alla funzione FindResourceA();
2. Il susseguirsi delle chiamate di funzione che effettua il Malware in questa sezione di codice l'abbiamo visto durante le lezioni teoriche. Che funzionalità sta implementando il Malware?
3. È possibile identificare questa funzionalità utilizzando l'analisi statica basica ? (dal giorno 1 in pratica)
4. In caso di risposta affermativa, elencare le evidenze a supporto.

Entrambe le funzionalità principali del Malware viste finora sono richiamate all'interno della funzione Main(). Disegnare un diagramma di flusso (inserite all'interno dei box solo le informazioni circa le funzionalità principali) che comprenda le 3 funzioni.

# Riferimenti e versioni

GdL Team Di Turo

Responsabile/referente del documento (di seguito Responsabili):

- Alesso D'Ottavio, Davide Di Turo

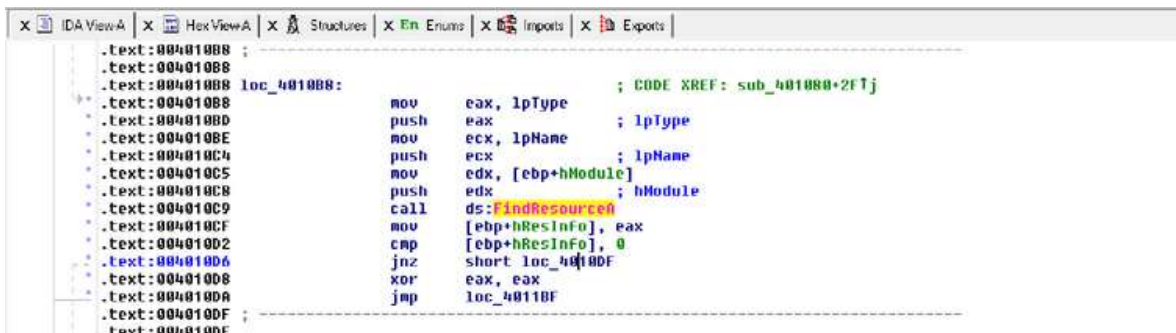
Risorse a supporto revisione (di seguito Risorse):

- Team

Revisione e formattazione documento: Verdiana Germani e Manuel Di Gangi

Qual è il valore del parametro "ResourceName" passato alla funzione FindResourceA()

Nell'immagine seguente possiamo osservare la chiamata di funzione alla locazione di memoria 004010C9:



```
.text:00401088 ;  
.text:0040108B ;  
.text:00401088 loc_401088: ; CODE XREF: sub_401080+2F7j  
.text:00401088 mov     eax, lpType  
.text:0040108B push    eax ; lpType  
.text:0040108D mov     ecx, lpName  
.text:0040108E push    ecx ; lpName  
.text:004010C4 mov     edx, [ebp+hModule]  
.text:004010C5 push    edx ; hModule  
.text:004010C9 call     ds:FindResourceA  
.text:004010CF mov     [ebp+hResInfo], eax  
.text:004010D2 cmp     [ebp+hResInfo], 0  
.text:004010D6 jnz     short loc_4010DF  
.text:004010D8 xor     eax, eax  
.text:004010DA jmp     loc_4011BF  
.text:004010DF ;  
.text:004010DF
```

Il valore del parametro "ResourceName" passato alla funzione **FindResourceA()** è contenuto nella variabile **lpName**.



L'immagine sottostante mostra che il valore "TGAD" viene usato come parametro chiamato lpName nella funzione FindResourceA(). La funzione **XREF** viene usata per vedere dove sono chiamate o utilizzate determinate funzioni e oggetti da altre parti del codice. In questo caso, XREF mostra che il parametro lpName è utilizzato nella subroutine che inizia alla locazione di memoria 00401080.

```

.data:0040802E db 0
.data:0040802F db 0
.data:00408030 ; LPCSTR lpType
.data:00408030 lpType dd offset aBinary ; DATA XREF: sub_401080:loc_401088Tr
.data:00408030 ; "BINARY"
.data:00408034 ; LPCSTR lpName
.data:00408034 lpName dd offset aTgad ; DATA XREF: sub_401080:0ETr
.data:00408034 aTgad db 'TGAD',0 ; DATA XREF: .data:lpNameTo
.data:00408030 align 10h
.data:00408040 aBinary db 'BINARY',0 ; DATA XREF: .data:lpTypeTo
.data:00408047 align 4
.data:00408048 aRi db 'R',0Ah,0 ; DATA XREF: sub_401080:loc_401062To
.data:0040804C ; char ValueName[]
.data:0040804C ValueName db 'GinaDLL',0 ; DATA XREF: sub_401080:3ETo
.data:00408054 ; char SubKey[]
.data:00408054 SubKey db 'SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Winlogon',0
  
```

Per verificare la correttezza della nostra ricerca, abbiamo utilizzato il tool **OlllyDBG** per analizzare il malware. Questo strumento fornisce informazioni più dettagliate e immediate. Quando ci siamo spostati alla locazione di memoria 004010C9, dove è situata la funzione in esame, abbiamo visualizzato questa schermata:

```

004010BD . 50 PUSH EAX
004010BE . 8B00 34804000 MOV ECX,DWORD PTR DS:[408034]
004010C4 . 51 PUSH ECX
004010C5 . 8B55 08 MOV EDX,DWORD PTR SS:[EBP+8]
004010C8 . 52 PUSH EDX
004010C9 . FF15 28704000 CALL DWORD PTR DS:[&KERNEL32.FindResourceA]
  
```

ResourceType => "BINARY"  
 Malware\_.00408038  
 ResourceName => "TGAD"  
 hModule  
 FindResourceA

Dall'immagine emerge, evidenziato in verde, che il parametro "ResourceName" passato alla funzione FindResourceA() ha il valore "TGAD".

**Il susseguirsi delle chiamate di funzione che effettua il Malware in questa sezione di codice l'abbiamo visto durante le lezioni teoriche. Che funzionalità sta implementando il Malware?**

La sequenza di chiamate di funzione in questa sezione di codice sembra coinvolgere la ricerca e il caricamento di una risorsa da un modulo.

La funzionalità implementata sembra essere legata al recupero e all'utilizzo di risorse da un modulo, che potrebbe essere utilizzato per scopi come il caricamento di file o la manipolazione di risorse.

```
.text:004010DF
.text:004010DF loc_4010DF:                                ; CODE XREF: sub_401080+56fj
.text:004010DF      mov     eax, [ebp+hResInfo]
.text:004010E2      push    eax                                ; hResInfo
.text:004010E3      mov     ecx, [ebp+hModule]
.text:004010E6      push    ecx                                ; hModule
.text:004010E7      call   ds:LoadResource
.text:004010ED      mov     [ebp+hResData], eax
.text:004010F0      cmp     [ebp+hResData], 0
.text:004010F4      jnz     short loc_4010FB
.text:004010F6      jmp     loc_4011A5

.text:004010FB
.text:004010FB loc_4010FB:                                ; CODE XREF: sub_401080+74fj
.text:004010FB      mov     edx, [ebp+hResData]
.text:004010FE      push    edx                                ; hResData
.text:004010FF      call   ds:LockResource
.text:00401105      mov     [ebp+Str], eax
.text:00401108      cmp     [ebp+Str], 0
.text:0040110C      jnz     short loc_401113
.text:0040110E      jmp     loc_4011A5
```

La funzione **LockResource()** è un'API di Windows utilizzata per bloccare l'accesso in memoria ad una risorsa specifica. In particolare, essa prende come argomento un handle di risorsa restituito da LoadResource() e restituisce un puntatore alla risorsa bloccata in memoria.

Nel contesto del frammento di codice fornito, la funzione LockResource() viene utilizzata dopo che una risorsa è stata caricata in memoria con LoadResource(). Questo comportamento suggerisce che il malware stia cercando di ottenere accesso alla risorsa per eseguire operazioni specifiche su di essa.

```
.text:00401113
.text:00401113 loc_401113:                                ; CODE XREF: sub_401080+8Cfj
.text:00401113      mov     eax, [ebp+hResInfo]
.text:00401116      push    eax                                ; hResInfo
.text:00401117      mov     ecx, [ebp+hModule]
.text:0040111A      push    ecx                                ; hModule
.text:0040111B      call   ds:SizeofResource
.text:00401121      mov     [ebp+Count], eax
.text:00401124      cmp     [ebp+Count], 0
.text:00401128      ja      short loc_40112C
.text:0040112A      jmp     short loc_4011A5
```

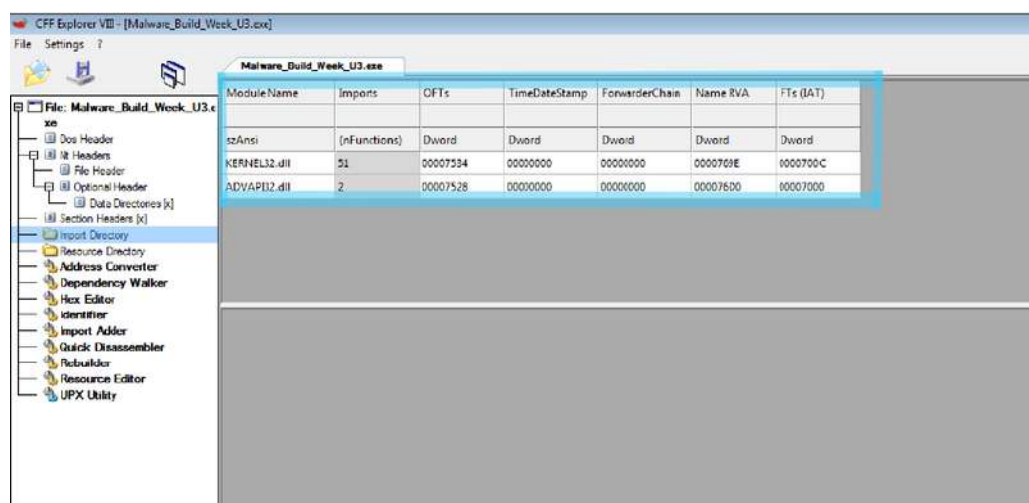
La funzione **SizeofResource()** è un'API di Windows utilizzata per ottenere la dimensione, espressa in byte, di una risorsa specifica. Questa funzione prende come argomenti un handle della risorsa (ottenuto solitamente tramite la funzione LoadResource()) e restituisce la dimensione della risorsa.

Nel contesto del frammento di codice fornito, la funzione SizeofResource() viene chiamata dopo che una risorsa è stata bloccata in memoria con la funzione LockResource(). Questo suggerisce che il malware sta cercando di ottenere le dimensioni della risorsa bloccata in memoria per eseguire operazioni specifiche su di essa.

**È possibile identificare questa funzionalità utilizzando l'analisi statica basica?**  
**In caso di risposta affermativa, elencare le evidenze a supporto.**

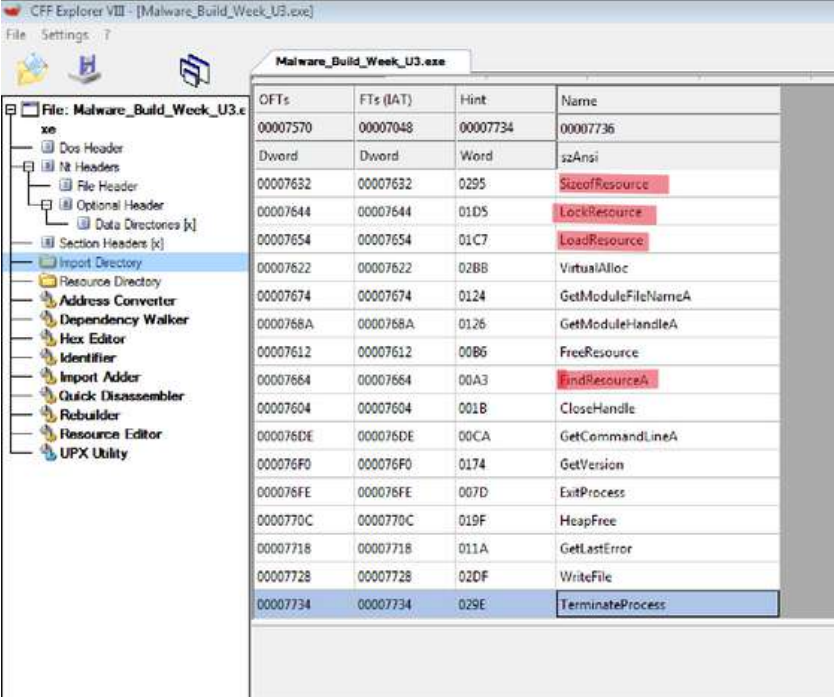
Utilizzando l'analisi statica basica, potremmo identificare la funzionalità legata al recupero e all'utilizzo di risorse dai moduli nel codice. Le evidenze a supporto potrebbero includere le chiamate di funzione come FindResourceA, LoadResource e SizeofResource, che sono comunemente utilizzate per manipolare risorse nei moduli.

Svolgendo un'analisi statica di base utilizzando lo strumento CFF Explorer, è possibile esaminare le funzioni e le librerie che vengono importate dal malware. Questo ci permette di ottenere una visione dettagliata delle risorse esterne utilizzate dal software dannoso per il suo funzionamento.





08-12 Aprile 2024



CFF Explorer VII - [Malware\_Build\_Week\_U3.exe]

File Settings 7

Malware\_Build\_Week\_U3.exe

File: Malware\_Build\_Week\_U3.exe

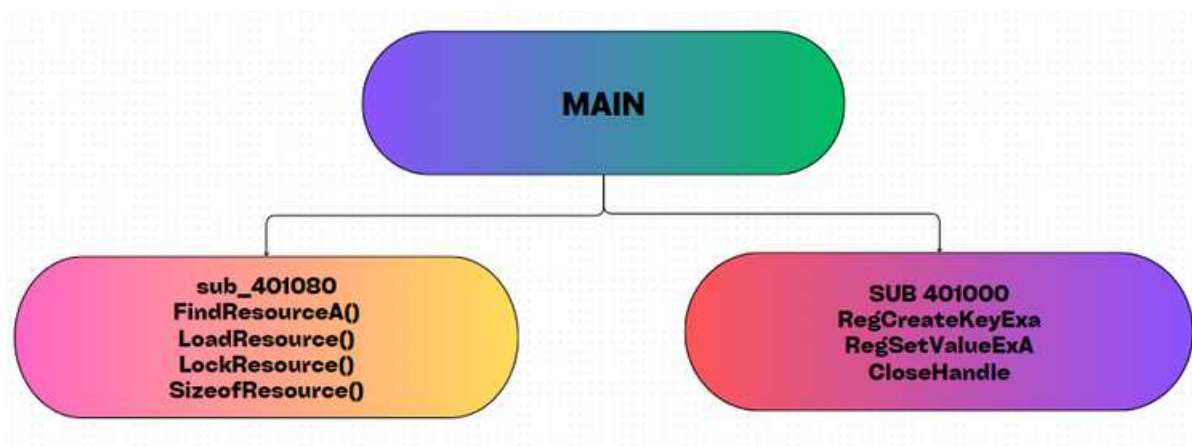
- xe
  - Dos Header
  - NT Headers
    - File Header
    - Optional Header
    - Data Directories [x]
    - Section Headers [x]
  - Import Directory
  - Resource Directory
  - Address Converter
  - Dependency Walker
  - Hex Editor
  - Identifier
  - Import Addr
  - Quick Disassembler
  - Rebuilder
  - Resource Editor
  - UPX Utility

OLF	FTL (IAT)	Hint	Name
00007570	00007048	00007734	00007736
Dword	Dword	Word	szAnsi
00007632	00007632	0295	SizeofResource
00007644	00007644	01D5	LockResource
00007654	00007654	01C7	LoadResource
00007622	00007622	028B	VirtualAlloc
00007674	00007674	0124	GetModuleFileNameA
0000768A	0000768A	0126	GetModuleHandleA
00007612	00007612	00B6	FreeResource
00007664	00007664	00A3	FindResourceA
00007604	00007604	001B	CloseHandle
000076DE	000076DE	00CA	GetCommandLineA
000076F0	000076F0	0174	GetVersion
000076FE	000076FE	007D	ExitProcess
0000770C	0000770C	019F	HeapFree
00007718	00007718	011A	GetLastError
00007728	00007728	02DF	WriteFile
00007734	00007734	029E	TerminateProcess

Come possiamo notare dall'immagine sopra, le funzioni che abbiamo analizzato in precedenza sono evidenziate in rosso.

Entrambe le funzionalità principali del Malware viste finora sono richiamate all'interno della funzione Main(). Disegnare un diagramma di flusso (inserite all'interno dei box solo le informazioni circa le funzionalità principali) che comprende le 3 funzioni.

Qui di seguito è presentato un diagramma di flusso semplificato che comprende le tre funzioni principali coinvolte:



Dopo aver esaminato le chiamate di funzione nel codice in questione, sembra che il malware che stiamo analizzando potrebbe essere un **dropper**. I **dropper** sono programmi dannosi progettati per installare altri tipi di malware, come virus o backdoor, su un sistema compromesso.

# Giorno 4

## Traccia



Preparate l'ambiente ed i tool per l'esecuzione del Malware(suggerimento: avviate principalmente Process Monitor ed assicurate di eliminare ogni filtro cliccando sul tasto «reset» quando richiesto in fase di avvio). Eseguite il Malware, facendo doppio click sull'icona dell'eseguibile

- Cosa notate all'interno della cartella dove è situato l'eseguibile del Malware? Spiegate cosa è avvenuto, unendo le evidenze che avete raccolto finora per rispondere alla domanda

Analizzate ora i risultati di Process Monitor (consiglio: utilizzate il filtro come in figura sotto per estrarre solo le modifiche apportate al sistema da parte del Malware). Fate click su «ADD» poi su «Apply» come abbiamo visto nella lezione teorica. Filtrate includendo solamente l'attività sul registro di Windows



08-12 Aprile 2024

# Riferimenti e versioni

GdL Team Di Turo

Responsabile/referente del documento (di seguito Responsabili):

- Verdiana Germani, Manuel Di Gangi, Francesco Valcavi

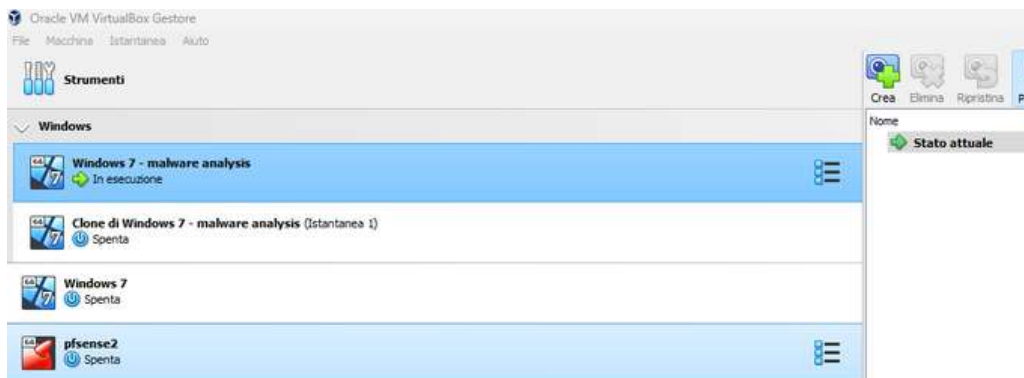
Risorse a supporto revisione (di seguito Risorse):

- Team

Revisione e formattazione documento: Verdiana Germani e Manuel Di Gangi

## Analisi Dinamica del Malware

Per l'analisi dinamica del Malware dobbiamo come prima cosa occuparci della **configurazione della VM**.



Team Di Turo

Tra le buone pratiche da adottare per configurare un ambiente sicuro troviamo:

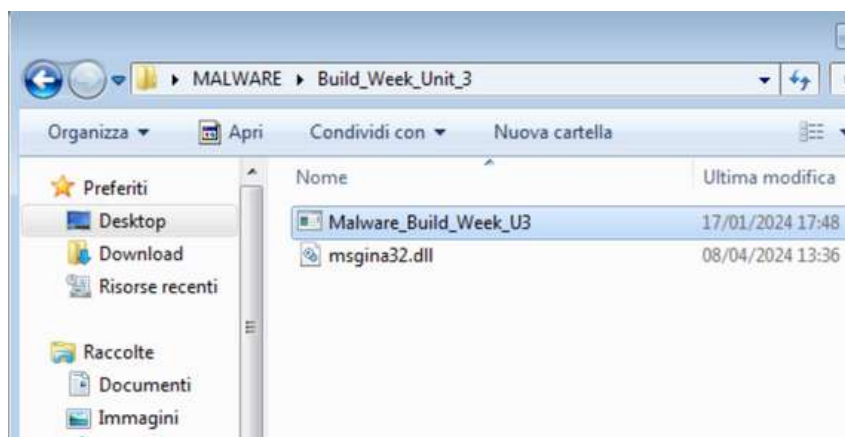
- **Configurazione scheda di rete:** L'ambiente di test non deve avere accesso diretto ad internet, né alle altre macchine presenti sulla rete. Dunque per la configurazione ideale bisognerebbe eliminare le interfacce di rete e abilitare un'interfaccia di rete interna
- **Dispositivi USB:** Quando un dispositivo USB viene collegato alla macchina fisica, esso può essere riconosciuto anche dall'ambiente di test. Al fine di evitare questo comportamento è buona pratica non abilitare o disabilitare il controller USB
- **Cartelle Condivise:** Esse potrebbero essere usate dal malware per propagarsi al di fuori del laboratorio causando danni alla macchina principale e alle macchine sulla rete domestica. Di conseguenza, è consigliato non condividere cartelle tra host e guest
- **Creare Istantanee:** Analizzando i malware spesso capita di arrecare danno all'ambiente di test; è una buona pratica creare delle istantanee della macchina virtuale nel suo stato iniziale, così da ripristinarlo qualora ce ne fosse bisogno.

L'analisi dinamica comprende tutte quelle attività di analisi che presuppongono l'esecuzione del malware in un ambiente dedicato. Questo tipo di analisi ci permette di osservare e studiare le vere funzionalità del malware in esecuzione su un sistema.

Inizieremo utilizzando **ProcessMonitor**, o "**procmon**", un tool avanzato per Windows che permette di monitorare i processi ed i thread attivi, l'attività di rete, l'accesso ai file e le chiamate di sistema.

## Cosa notate all'interno della cartella dove è situato l'eseguibile del Malware?

Il team ha effettuato l'esecuzione del Malware che si trova al path:  
C:\Users\user\Desktop\MALWARE\Build\_Week\_Unit\_3.





Dopo l'esecuzione abbiamo potuto notare che è stato creato un file chiamato **msgina32.dll** nella stessa cartella, che è un .dll malevolo il cui scopo probabilmente è quello di intercettare le credenziali dell'utente.

00401001	8BEC	MOV EBP,ESP	
00401003	51	PUSH ECK	
00401004	6A 00	PUSH 0	
00401006	8D45 FC	LEA EAX, DWORD PTR SS:[EBP-4]	
00401009	50	PUSH EAX	
0040100A	6A 00	PUSH 0	
0040100C	68 3F00F00	PUSH 0F003F	
00401011	6A 00	PUSH 0	
00401013	6A 00	PUSH 0	
00401015	6A 00	PUSH 0	
00401017	68 54804000	PUSH Malware_.00400054	
0040101C	68 02000000	PUSH 00000002	
00401021	FF15 04704000	CALL DWORD PTR DS:[<&ADUAPI32.RegCreate	RegCreateKeyExA
00401027	85C0	TEST EAX,EAX	
00401029	74 07	JE SHORT Malware_.00401032	
0040102B	B8 01000000	MOV EAX,1	
00401030	EB 49	JMP SHORT Malware_.0040107B	
00401032	8B4D 0C	MOV ECK, DWORD PTR SS:[EBP+C]	
00401035	51	PUSH EAX	
00401036	8B55 08	MOV EDX, DWORD PTR SS:[EBP+8]	
00401039	52	PUSH EDX	
0040103A	6A 01	PUSH 1	
0040103C	6A 00	PUSH 0	
0040103E	68 4C804000	PUSH Malware_.0040004C	
00401043	8B45 FC	MOV EAX, DWORD PTR SS:[EBP-4]	
00401046	50	PUSH EAX	
00401047	FF15 00704000	CALL DWORD PTR DS:[<&ADUAPI32.RegSetVal	RegSetValueExA
0040104D	CC	TEST EAX,EAX	

Proseguendo l'analisi con un altro tool - **OlllyDBG** - possiamo vedere che il malware va a modificare il registro di sistema per ottenere la persistenza, impostando il valore della chiave **GinaDLL** sotto HKEY\_LOCAL\_MACHINE "SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Winlogon" al percorso del dll. In questo modo il dll viene caricato ad ogni login o logoff effettuato dall'utente.

## Quale chiave di registro viene creata?

Il team ha proseguito con l'analisi del malware su **Procmon** impostando un filtro per escludere tutti i processi diversi dal malware, e selezionando inoltre il filtro per visualizzare solo le attività di registro.

14:54:...	Malware_Build_Week_U3.exe	2948	RegOpenKey	HKLM\Software\Wow6432Node\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Diagnostics	NAME NOT FOUND
14:54:...	Malware_Build_Week_U3.exe	2948	RegQueryKey	HKLM	SUCCESS
14:54:...	Malware_Build_Week_U3.exe	2948	RegCreateKey	HKLM\SOFTWARE\Wow6432Node\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Winlogon	SUCCESS
14:54:...	Malware_Build_Week_U3.exe	2948	RegSetInfoKey	HKLM\SOFTWARE\Wow6432Node\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Winlogon	SUCCESS
14:54:...	Malware_Build_Week_U3.exe	2948	RegQueryKey	HKLM\SOFTWARE\Wow6432Node\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Winlogon	SUCCESS
14:54:...	Malware_Build_Week_U3.exe	2948	RegSetValue	HKLM\SOFTWARE\Wow6432Node\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Winlogon\GinaDLL	ACCESS DENIED
14:54:...	Malware_Build_Week_U3.exe	2948	RegCloseKey	HKLM\SOFTWARE\Wow6432Node\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Winlogon	SUCCESS
14:54:...	Malware_Build_Week_U3.exe	2948	RegCloseKey	HKLM\SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Image File Execution Options	SUCCESS
14:54:...	Malware_Build_Week_U3.exe	2948	RegCloseKey	HKLM\SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Image File Execution Options	SUCCESS
14:54:...	Malware_Build_Week_U3.exe	2948	RegCloseKey	HKLM\System\CurrentControlSet\Control\Nls\Sorting\Versions	SUCCESS
14:54:...	Malware_Build_Week_U3.exe	2948	RegCloseKey	HKLM	SUCCESS

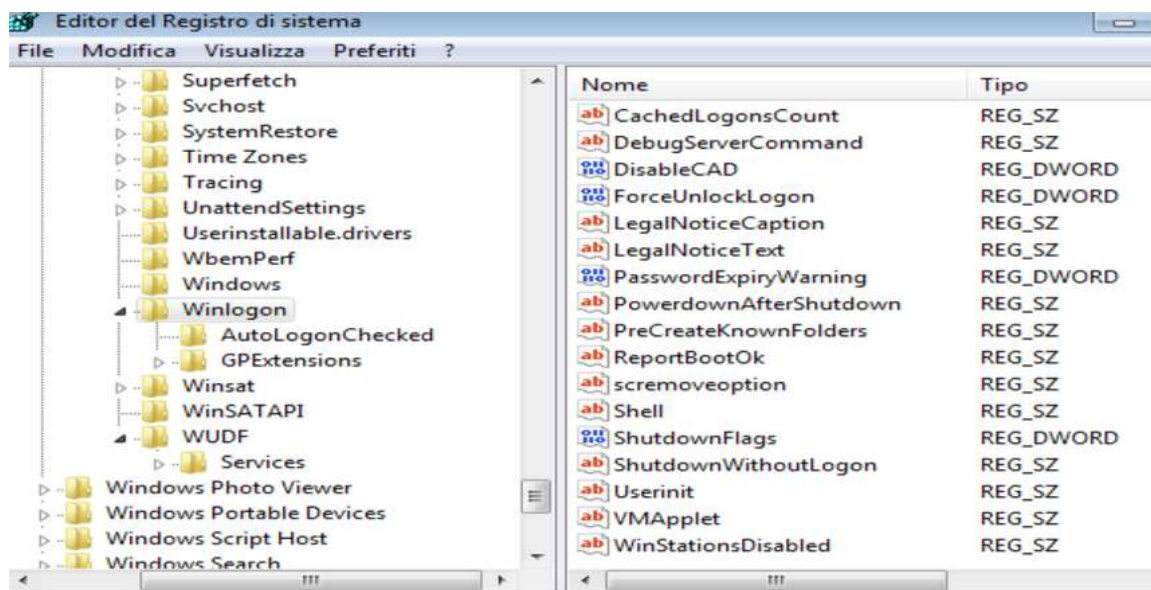


Possiamo notare le seguenti modifiche apportate dal malware al sistema:

- Creazione del file msgina32.dll nella cartella  
C:\Users\user\Desktop\MALWARE\Build\_Week\_Unit\_3.
- Modifica del registro di sistema, impostando il valore della chiave GinaDLL sotto  
HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\WindowsNT\CurrentVersion\Winlogon  
al percorso del dll msgina32.dll > però possiamo notare ACCESS DENIED.

## Quale valore viene associato alla chiave di registro?

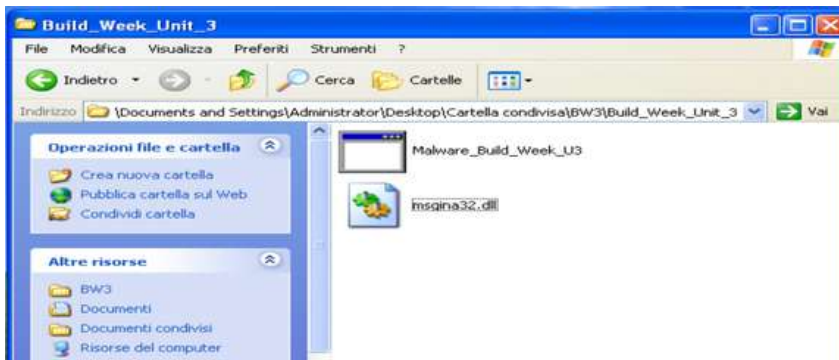
Il prossimo tool da utilizzare è **regedit**. Questo è un editor del registro di sistema che ci permette di visualizzare i valori associati alle chiavi di registro nel SO Windows.



In questo caso non troviamo GinaDLL, questo ci ha portato ad approfondire la nostra indagine spostandoci su una VM diversa: WindowsXP. Dove abbiamo effettivamente riscontrato il funzionamento corretto del Malware.

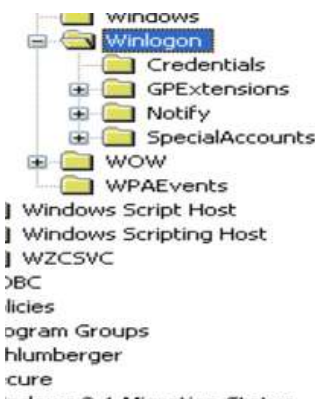
08-12 Aprile 2024

## Funzionamento Malware su WindowsXP



- Creazione file msgina32.dll nella stessa cartella del malware

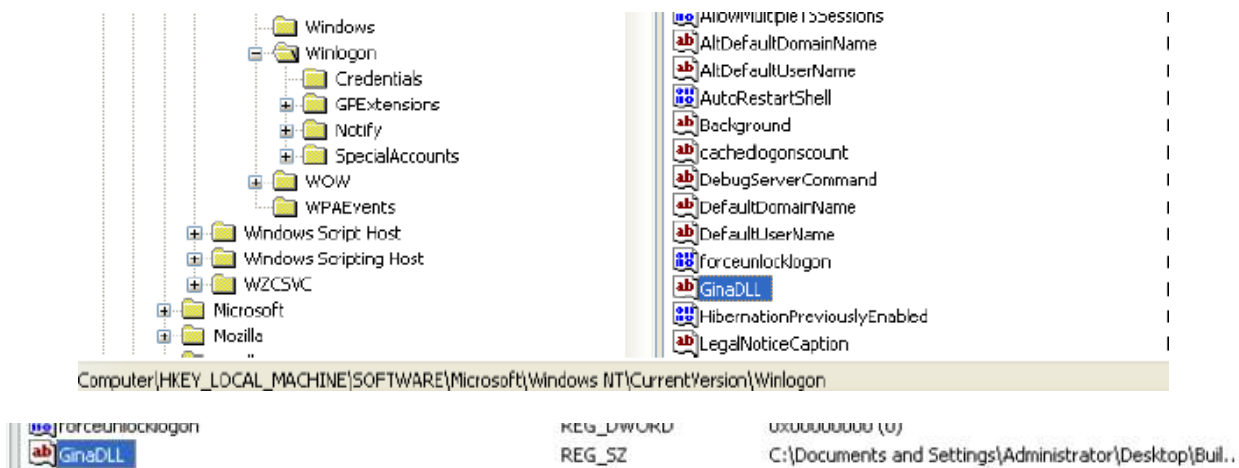
RegOpenKey	HKLM\Software\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Image File Executio...	NAME NOT FOUND	Desired Access: Read
RegOpenKey	HKLM\System\CurrentControlSet\Control\Terminal Server	SUCCESS	Desired Access: Read
RegQueryValue	HKLM\System\CurrentControlSet\Control\Terminal Server\TSAppCompat	SUCCESS	Type: REG_DWORD, Length: 4, Data: 0
RegCloseKey	HKLM\System\CurrentControlSet\Control\Terminal Server	SUCCESS	
RegOpenKey	HKLM\System\CurrentControlSet\Control\Terminal Server\TSAppCompat	SUCCESS	Desired Access: Read
RegQueryValue	HKLM\System\CurrentControlSet\Control\Terminal Server\TSAppCompat	SUCCESS	Type: REG_DWORD, Length: 4, Data: 0
RegCloseKey	HKLM\System\CurrentControlSet\Control\Terminal Server	SUCCESS	
RegOpenKey	HKLM\Software\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Image File Executio...	NAME NOT FOUND	Desired Access: Read
RegOpenKey	HKLM\Software\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Image File Executio...	NAME NOT FOUND	Desired Access: Read
RegOpenKey	HKLM\Software\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Image File Executio...	NAME NOT FOUND	Desired Access: Read
RegOpenKey	HKLM\System\CurrentControlSet\Control\Terminal Server	SUCCESS	Desired Access: Read
RegQueryValue	HKLM\System\CurrentControlSet\Control\Terminal Server\TSAppCompat	SUCCESS	Type: REG_DWORD, Length: 4, Data: 0
RegOpenKey	HKLM\System\CurrentControlSet\Control\Terminal Server\TSUserEnabled	SUCCESS	Type: REG_DWORD, Length: 4, Data: 0
RegCloseKey	HKLM\System\CurrentControlSet\Control\Terminal Server	SUCCESS	
RegOpenKey	HKLM\SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Winlogon	SUCCESS	Desired Access: Read
RegQueryValue	HKLM\SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Winlogon\LeakTr...	NAME NOT FOUND	Length: 144
RegCloseKey	HKLM\SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Winlogon	SUCCESS	
RegOpenKey	HKLM	SUCCESS	Desired Access: Maximum Allowed
RegOpenKey	HKLM\Software\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Diagnostics	NAME NOT FOUND	Desired Access: Read
RegOpenKey	HKLM\Software\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Image File Executio...	NAME NOT FOUND	Desired Access: Read
RegOpenKey	HKLM\Software\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Image File Executio...	NAME NOT FOUND	Desired Access: Read
RegCreateKey	HKLM\SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Winlogon	SUCCESS	Desired Access: All Access
RegSetValue	HKLM\SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Winlogon\GinaDLL	SUCCESS	Type: REG_SZ, Length: 520, Data: C:\Doc
RegCloseKey	HKLM\SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Winlogon	SUCCESS	



allocatedasd	REG_SZ
allocatefloppies	REG_SZ
AllowMultipleTSS...	REG_DWORD
AltDefaultDomain...	REG_SZ
AltDefaultUserNa...	REG_SZ
AutoAdminLogon	REG_SZ
AutoRestartShell	REG_DWORD
Background	REG_SZ
cachedlogonscount	REG_SZ
DebugServerCom...	REG_SZ
DefaultDomainNa...	REG_SZ
DefaultPassword	REG_SZ
DefaultUserName	REG_SZ
forceunlocklogon	REG_DWORD
GinaDLL	REG_SZ

- Modifica del registro di sistema, impostando il valore della chiave **GinaDLL** sotto HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\WindowsNT\CurrentVersion\Winlogon





Il valore associato alla chiave di registro creata è "C:\Documents and Settings\Administrator\Desktop\Build\_Week\_Unit\_3\msgina32.dll". Questo valore indica il percorso del file msgina32.dll, usato come **GinaDLL** per l'interfaccia di autenticazione in Windows. Indica che è stata specificata un'interfaccia di autenticazione personalizzata (GINA) utilizzando il file msgina32.dll che si trova nel percorso specificato.

## Quale chiamata di sistema ha modificato il contenuto della cartella dove è presente l'eseguibile del Malware?

Tornando a **Procmon** possiamo comprendere quale chiamata di sistema ha modificato il contenuto della cartella all'interno della quale troviamo il malware; impostiamo il filtro per le attività del sistema:

Time	Process Name	PID	Operation	Path	Result
13:36...	Malware_Build_Week_U3.exe	1900	CreateFile	C:\Users\user\Desktop\MALWARE\Build_Week_Unit_3	SUCCESS
13:36...	Malware_Build_Week_U3.exe	1900	ReadFile	C:\Windows\System32\wow64win.dll	SUCCESS
13:36...	Malware_Build_Week_U3.exe	1900	ReadFile	C:\Windows\System32\wow64win.dll	SUCCESS
13:36...	Malware_Build_Week_U3.exe	1900	ReadFile	C:\Windows\System32\wow64win.dll	SUCCESS
13:36...	Malware_Build_Week_U3.exe	1900	CreateFile	C:\Windows\SysWOW64\sechost.dll	SUCCESS
13:36...	Malware_Build_Week_U3.exe	1900	QueryBasicInfo...	C:\Windows\SysWOW64\sechost.dll	SUCCESS
13:36...	Malware_Build_Week_U3.exe	1900	CloseFile	C:\Windows\SysWOW64\sechost.dll	SUCCESS
13:36...	Malware_Build_Week_U3.exe	1900	CreateFile	C:\Windows\SysWOW64\sechost.dll	SUCCESS
13:36...	Malware_Build_Week_U3.exe	1900	CreateFileMap...	C:\Windows\SysWOW64\sechost.dll	FILE LOCKED WITH ONLY READERS
13:36...	Malware_Build_Week_U3.exe	1900	CreateFileMap...	C:\Windows\SysWOW64\sechost.dll	SUCCESS
13:36...	Malware_Build_Week_U3.exe	1900	CloseFile	C:\Windows\SysWOW64\sechost.dll	SUCCESS
13:36...	Malware_Build_Week_U3.exe	1900	CreateFile	C:\Users\user\Desktop\MALWARE\Build_Week_Unit_3\msgina32.dll	SUCCESS
13:36...	Malware_Build_Week_U3.exe	1900	WriteFile	C:\Users\user\Desktop\MALWARE\Build_Week_Unit_3\msgina32.dll	SUCCESS
13:36...	Malware_Build_Week_U3.exe	1900	WriteFile	C:\Users\user\Desktop\MALWARE\Build_Week_Unit_3\msgina32.dll	SUCCESS
13:36...	Malware_Build_Week_U3.exe	1900	CloseFile	C:\Users\user\Desktop\MALWARE\Build_Week_Unit_3\msgina32.dll	SUCCESS
13:36...	Malware_Build_Week_U3.exe	1900	QueryNameInfo...	C:\Windows\System32\apisetschema.dll	SUCCESS
13:36...	Malware_Build_Week_U3.exe	1900	QueryNameInfo...	C:\Users\user\Desktop\MALWARE\Build_Week_Unit_3\Malware_Build_Week_U3.exe	SUCCESS

- **CreateFile** è la chiamata di sistema con la quale è stato creato il file "msgina32.dll"



# Giorno 5

---

## Traccia

GINA (Graphical identification and authentication) è un componente lecito di Windows che permette l'autenticazione degli utenti tramite interfaccia grafica - ovvero permette agli utenti di inserire username e password nel classico riquadro Windows, come quello in figura a destra che usate anche voi per accedere alla macchina virtuale.

- Cosa può succedere se il file .dll lecito viene sostituito con un file .dll malevolo, che intercetta i dati inseriti?

Sulla base della risposta sopra, delineate il profilo del Malware e delle sue funzionalità.

# Riferimenti e versioni

GdL Team Di Turo

Responsabile/referente del documento (di seguito Responsabili):

- Manuel Di Gangi

Risorse a supporto revisione (di seguito Risorse):

- Team

Revisione e formattazione documento: Verdiana Germani e Manuel Di Gangi

---

## GINA (Graphical identification and authentication)

**GINA.dll**, acronimo di *Graphical Identification and Authentication*, è una componente di Windows che è stata utilizzata in passato per gestire il processo di autenticazione degli utenti. Si tratta di un componente critico del sistema operativo Windows, specialmente nelle versioni precedenti come Windows XP e Windows Server 2003.

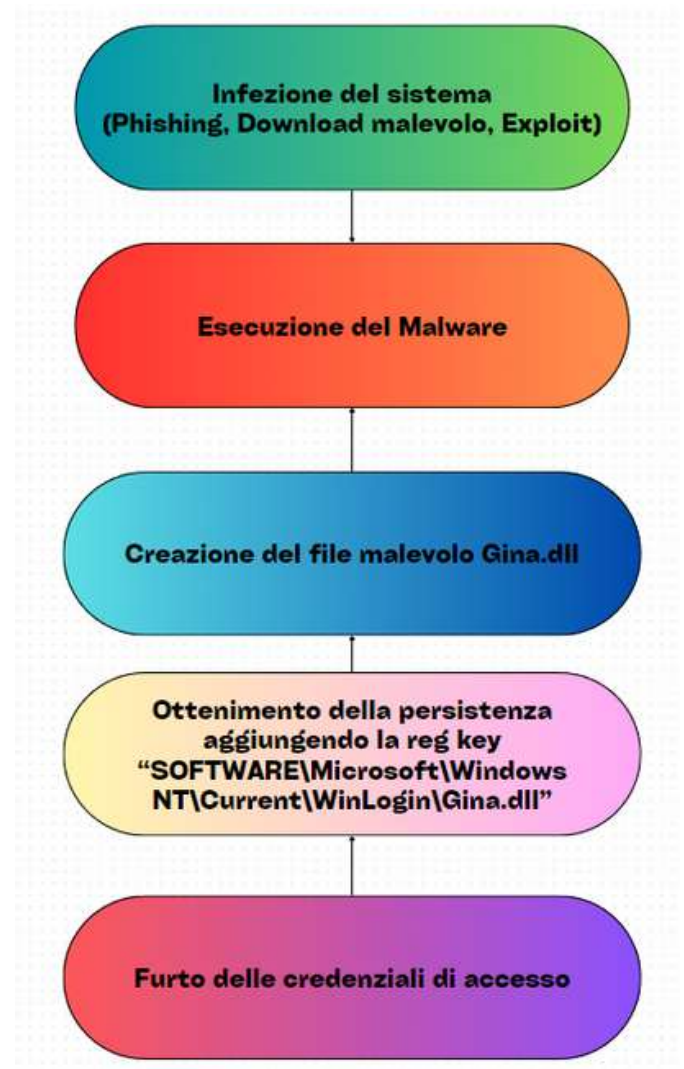
La funzione principale di **GINA.dll** era quella di fornire un'interfaccia grafica per l'autenticazione degli utenti durante il processo di accesso al sistema. In sostanza, gestiva la schermata di login in cui gli utenti inserivano le proprie credenziali (nome utente e password) per accedere al sistema.

Tuttavia, con l'introduzione di Windows Vista e versioni successive del sistema operativo, il meccanismo di autenticazione è stato completamente rivisto e il concetto di GINA.dll è stato sostituito da quello di **Credential Providers**. I *Credential Providers* offrono maggiore flessibilità e supporto per una varietà di metodi di autenticazione, inclusi quelli biometrici e basati su certificati.

## Cosa può succedere se il file .dll lecito viene sostituito con un file .dll malevolo, che intercetta i dati inseriti?

Quando il file GINA.dll legittimo, che gestisce l'autenticazione degli utenti, viene sostituito da un file .dll malevolo progettato per intercettare i dati inseriti, si aprono le porte a una serie di gravi conseguenze:

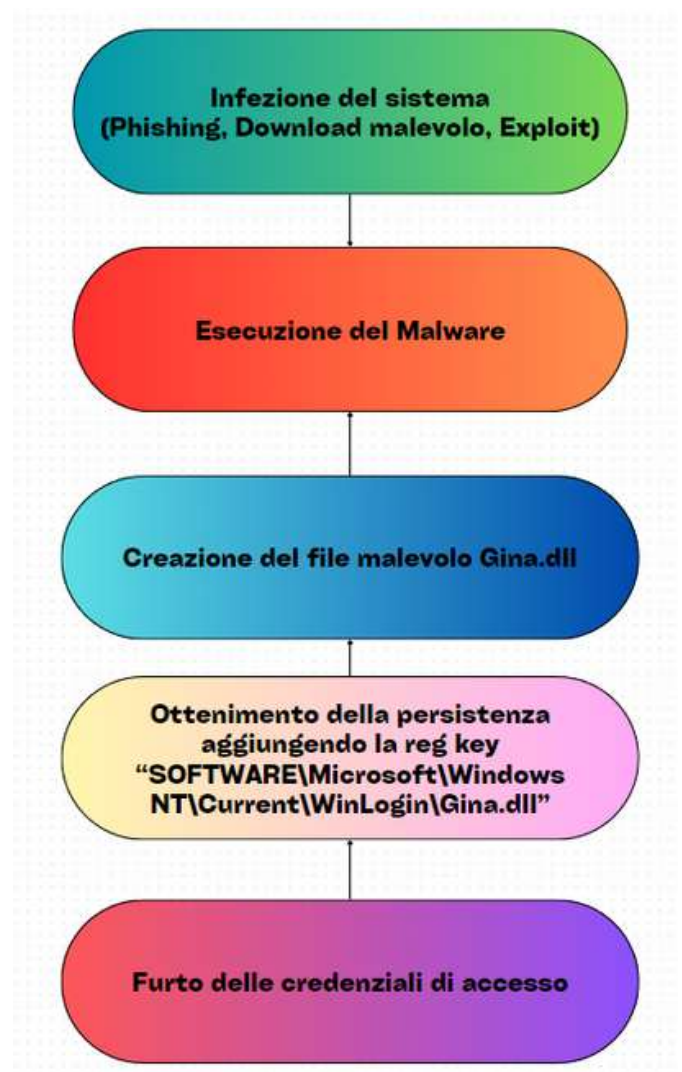
- 1. Compromissione della sicurezza:** Il file malevolo potrebbe essere progettato per registrare in modo clandestino i dati di accesso degli utenti, come nomi utente e password, mentre vengono inseriti. Queste informazioni sensibili potrebbero essere inviate a un server remoto controllato dall'attaccante, mettendo a rischio la sicurezza dell'intero sistema e delle informazioni utente.
- 2. Accesso non autorizzato:** L'attaccante potrebbe utilizzare le credenziali ottenute per accedere in modo non autorizzato al sistema o ai servizi a cui l'utente è registrato. Ciò potrebbe portare a ulteriori violazioni della sicurezza, al furto di dati sensibili o alla compromissione di risorse critiche.





**3. Vulnerabilità del sistema:** La presenza di un file .dll malevolo nel sistema può aprire la strada ad altre forme di attacco o compromissione della sicurezza. Ad esempio, l'attaccante potrebbe utilizzare il file per installare ulteriori malware o per ottenere un accesso persistente al sistema, rendendo difficile la sua rimozione e il ripristino della sicurezza.

In sintesi, la sostituzione del file GINA.dll con un file .dll malevolo rappresenta una grave minaccia per la sicurezza informatica, con il potenziale di compromettere i dati sensibili degli utenti, consentire accessi non autorizzati e causare danni significativi al sistema e agli utenti coinvolti. È cruciale adottare misure di sicurezza robuste, come l'uso di software antivirus e il monitoraggio attivo dei file di sistema, per prevenire e rilevare tali attacchi.



## Subroutine di WINLOGON

Andando ad analizzare il nuovo file GINA.dll con IDA possiamo vedere come la libreria abbia per sua natura il controllo dell'intero sistema di autenticazione della macchina andando ad eseguire arbitrariamente delle subroutine del componente **Winlogon**.

*Winlogon* è un componente critico del sistema operativo Windows che gestisce il processo di login e logout degli utenti, assicurando un'esperienza di accesso sicura e affidabile. È responsabile della gestione delle interfacce di autenticazione, del caricamento dei profili utente, della gestione delle sessioni e del controllo degli eventi di sistema correlati all'accesso e alla disconnessione degli utenti.

Tra le funzioni trovate le più interessanti sono:

- La **funzione WlxLoggedOnSAS**: viene chiamata quando un utente esegue un'azione *Secure Attention Sequence* (SAS) mentre è già effettuato il login al sistema. Un SAS può essere un'azione come premere *Ctrl+Alt+Canc* o effettuare un cambio utente. Quando viene attivata un'azione SAS mentre un utente è già connesso, *WlxLoggedOnSAS* gestisce l'evento e può eseguire azioni specifiche o modificare il comportamento del sistema in risposta a tale evento. Ad esempio, potrebbe mostrare una finestra di dialogo per confermare l'azione richiesta dall'utente o avviare un'applicazione specifica. Seguendo queste **best practice** è possibile ridurre significativamente il rischio di infezione da malware **dropper** e proteggere efficacemente i sistemi e i dati dall'attività dannosa dei malware

```
.text:10001350 ; ===== S U B R O U T I N E =====
.text:10001350
.text:10001350
.text:10001350 public WlxLoggedOnSAS
.text:10001350 WlxLoggedOnSAS proc near ; DATA XREF: .rdata:off_10002348jo
.text:10001350 push offset aWlxloggedons_0 ; "WlxLoggedOnSAS"
.text:10001355 call sub_10001000
.text:1000135A jmp eax
.text:1000135A WlxLoggedOnSAS endp
```

- La **funzione WlxLogoff**: viene chiamata quando un utente esegue il logout dal sistema. Questa funzione gestisce il processo di disconnessione dell'utente, assicurandosi che tutte le risorse associate alla sessione utente vengano liberate correttamente e che l'ambiente di lavoro sia ripulito in modo appropriato.

```
.text:10001360 ; ===== SUBROUTINE =====
.text:10001360
.text:10001360
.text:10001360
.text:10001360 WlxLogoff      public WlxLogoff
.text:10001360      proc near                ; DATA XREF: .rdata:off_10002348↓o
.text:10001365      push      offset aWlxlogoff_0 ; "WlxLogoff"
.text:10001365      call     sub_10001000
.text:1000136A      jmp      eax
.text:1000136A WlxLogoff      endp
.text:1000136A
```

- La **funzione WlxNegotiate**: viene chiamata durante il processo di autenticazione dell'utente per negoziare i parametri di autenticazione tra Winlogon e un processo di autenticazione personalizzato, come un modulo di autenticazione fornito da terze parti. Questa negoziazione è importante perché permette al processo di autenticazione personalizzato di comunicare i suoi requisiti e capacità a Winlogon e di stabilire un protocollo di autenticazione sicuro e appropriato.

```
.text:10001370 ; ===== SUBROUTINE =====
.text:10001370
.text:10001370
.text:10001370
.text:10001370 WlxNegotiate  public WlxNegotiate
.text:10001370      proc near                ; DATA XREF: .rdata:off_10002348↓o
.text:10001375      push      offset aWlxnegotiate_0 ; "WlxNegotiate"
.text:10001375      call     sub_10001000
.text:1000137A      jmp      eax
.text:1000137A WlxNegotiate  endp
.text:1000137A
```

- La **funzione WlxNetworkProviderLoad** è parte del sottosistema Winlogon di Windows e viene chiamata per caricare un provider di rete durante il processo di autenticazione dell'utente.



Tale provider può essere utilizzato per consentire l'accesso a risorse di rete, come file condivisi o stampanti, una volta eseguito l'accesso al sistema. La **funzione WlxNetworkProviderLoad** garantisce che il provider di rete sia disponibile e caricato correttamente, in modo che l'utente possa accedere alle risorse in modo sicuro e affidabile durante la sessione di lavoro.

```
.text:10001380 ; ===== SUBROUTINE =====
.text:10001380
.text:10001380
.text:10001380      public WlxNetworkProviderLoad
.text:10001380 WlxNetworkProviderLoad proc near      ; DATA XREF: .rdata:off_10002348↓o
.text:10001380      push      offset aWlxnetworkpr_0 ; "WlxNetworkProviderLoad"
.text:10001385      call     sub_10001000
.text:1000138A      jmp      eax
.text:1000138A WlxNetworkProviderLoad endp
.text:1000138A ; -----
.text:1000138C      align 10h
.text:10001390 ; Exported entry 45. WlxReconnectNotify
.text:10001390
```

Tutte le operazioni viste fin ora potrebbero sembrare lecite visto il funzionamento che svolge normalmente GINA, tuttavia nelle ultime righe di codice riscontriamo che la libreria effettua una chiamata ad un file di sistema denominato **msutil32.sys**. Questo file sembra avere un nome del tutto lecito, solitamente i file di sistema hanno nomi ben noti e standard, ciò nonostante non c'è alcuna conoscenza diffusa di un file di sistema denominato **msutil32.sys**. Potrebbe trattarsi di un file malevolo mascherato con un nome simile a uno dei file di sistema di Windows per eludere la rilevazione.

```
.text:10001593      push      offset Mode      ; Mode      |
.text:10001598      push      offset Filename ; "msutil32.sys"
.text:1000159D      call     _wfopen
```

Proseguendo con l'analisi vediamo che la libreria apre il file per andarci a scrivere il nome utente, il dominio, la password e la vecchia password.


Formatta i valori raccolti all'interno di una stringa e la passa alla subroutine in **text:10001570**. La subroutine formatta un'altra stringa e la registra in C:\Windows\System32\msutil32.sys."

```
push    offset Mode      ; Mode
push    offset Filename  ; "msutil32.sys"
call    _wfopen
mov     esi, eax
add     esp, 18h
test    esi, esi
jz      loc_1000164F

lea     eax, [esp+858h+Dest]
push    edi
lea     ecx, [esp+85Ch+Buffer]
push    eax
push    ecx                ; Buffer
call    _wstrtime
add     esp, 4
lea     edx, [esp+860h+var_828]
push    eax
push    edx                ; Buffer
call    _wstrdate
add     esp, 4
push    eax
push    offset Format      ; "%S %S - %S "
push    esi                ; File
call    fwprintf
mov     edi, [esp+870h+dwMessageId]
add     esp, 14h
test    edi, edi
jz      short loc_10001637
```

Verifichiamo che *msutil32.sys* è un file di testo semplice senza codifica, che memorizza le credenziali nel seguente formato:

Data - Ora - Nome Utente - Gruppo - Password - Vecchia Password



```
msutil32 - Blocco note
File  Modifica  Formato  Visualizza  ?
11/04/24 10:17:50 - UN Administrator DM WINDOWSXP PW 1234 OLD (null)
```



---

08-12 Aprile 2024

# Conclusioni



Alcune best practice da adottare per la sicurezza dei sistemi informatici.



## Best Practices:

- **Mantenere software e sistemi aggiornati:** Gli aggiornamenti regolari del sistema operativo, dei browser web e del software antivirus sono fondamentali per proteggere il sistema da vulnerabilità note che potrebbero essere sfruttate dai malware dropper
- **Educazione degli utenti:** Fornire una formazione adeguata agli utenti sull'importanza di evitare link sospetti, scaricare file da fonti non attendibili e aprire allegati di posta elettronica provenienti da mittenti sconosciuti può ridurre significativamente il rischio di infezione da malware dropper
- **Utilizzo di software antivirus:** L'installazione e l'aggiornamento di software antivirus affidabili possono aiutare a rilevare e rimuovere i malware dropper prima che possano danneggiare il sistema
- **Monitoraggio del traffico di rete:** L'implementazione di strumenti di monitoraggio del traffico di rete può consentire di individuare attività sospette o comportamenti anomali all'interno della rete, inclusi i tentativi di distribuzione di malware dropper
- **Backup regolari dei dati:** Mantenere backup regolari dei dati critici su dispositivi di storage separati può aiutare a ripristinare rapidamente i dati in caso di infezione da malware dropper o di altri attacchi informatici
- **Utilizzo di filtri antispam:** Configurare filtri antispam efficaci per ridurre la probabilità che gli utenti ricevano email contenenti malware dropper o altri contenuti dannosi
- **Implementazione di politiche di accesso e autorizzazione:** Limitare l'accesso ai dati e ai sistemi solo agli utenti autorizzati e applicare il principio del **privilegio minimo (PoLP)** può ridurre la superficie di attacco per i malware dropper
- **Analisi approfondita dei file sospetti:** Prima di aprire o eseguire un file scaricato da Internet o ricevuto via email, è consigliabile eseguire una scansione antivirus approfondita per rilevare eventuali malware

Seguendo queste **best practice** è possibile ridurre significativamente il rischio di infezione da malware dropper e proteggere efficacemente i sistemi e i dati dall'attività dannosa dei malware