

实验6程序动态分析技术

实验目的

掌握程序动态分析技术，能够使用工具初步分析恶意代码。

实验前提

请安装虚拟机 winXPenSP3 调试环境。

实验内容

- 1.使用动态分析基础技术分析Lab03-01.exe文件。
- 2.使用动态分析基础技术分析Lab03-02.d11文件。
- 3.使用动态分析基础技术分析Lab03-03.exe文件。
- 4.使用动态分析基础技术分析Lab03-04.exe文件。

实验步骤

一.使用动态分析基础技术分析Lab03-01.exe文件。

1.找出这个恶意代码的导入函数与字符串列表？

提示：使用DW、PEview、PEid等静态检查工具检查这个文件，发现这个文件仅导入了kernel32.dll，以及ntdll.dll，而且发现这个程序被加壳，加壳程序可能是PEncrypt 3.1 Final -> junkcode。

仅有一个导入函数ExitProcess，很难判断这个恶意代码要做什么。

使用strings工具或IDA pro查看其中字符串，发现一些可读且有趣的字符串：WinVMX32、VideoDriver、vmx32to64.exe等。

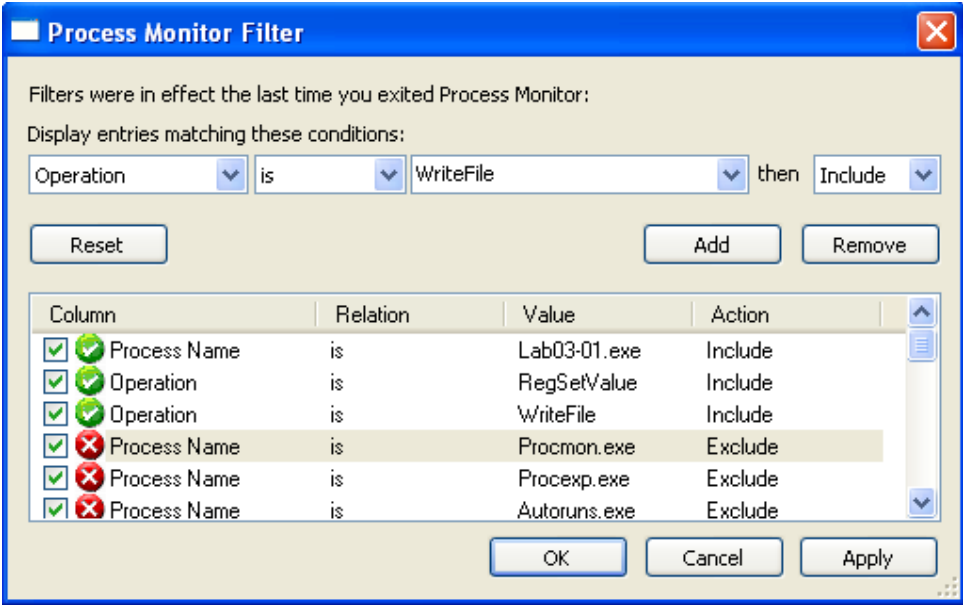
2.这个恶意代码在主机上的感染迹象特征是什么？

提示：在我们运行恶意代码之前，我们先运行procmon工具，并清除所有事件；启动Process Explorer，同时配置出一个虚拟网络，包括Fakenet1.0c，或ApateDNS, Netcat监听端口80和443，以及用于网络数据包捕获wireshark。

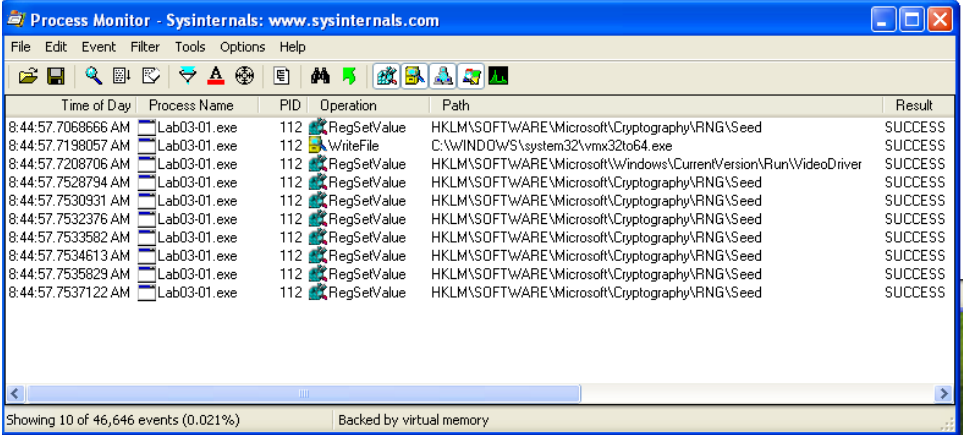
当我们运行恶意代码后，我们开始在Process Explorer中检查进程，单击Lab03-01.exe进程项，选择View-Lower Pane View--Handles。在这个视图中，我们可以看到，恶意代码已经新建了一个名为WinVMX32的互斥量。我们还可以选择View--Lower Pane View--DLL看到恶意代码动态装载的DLL文件，如ws2_32.dll和wshtcpip.dll，这意味着它具有联网功能。

使用procmon工具寻找额外的信息。我们通过选择Filter--Filter，来调出过滤器对话框，然后设置三个过滤器:一个是对进程名称的过滤(显示Lab03-01.exe对系统所做的)，和两个操作上的过滤。这样会包含RegSetValue和WriteFile，来查看恶意代码对文件系统和注册表的修改操作。设置完过滤器之后（如下图中绿色的三个条目），我们单击Apply按钮，便可看到过滤后的结果。显示的条目从数千减少到10条了。注意只有一个WriteFile操作的条目，还有9个关于RegSetValue操作的条目。

示例图



示例图



上述图中记录有一定数量的噪声，比如第0条记录，以及第3 - 9条记录在HKLM\SOFTWARE\Microsoft\Cryptography\RNG\Seed键值上的RegSetValue操作是典型的噪声，因为随机数发生器的种子会有软件在注册表中不停地更新。

但第1, 2条目值得关注，第1条处是WriteFile操作。双击该条记录会告诉我们恶意代码往C:\WINDOWS\system32\vmx32to64.exe中写了7168字节。

这恰好是Lab03-01.exe文件的大小。打开windows资源管理器浏览到

C:\WINDOWS\system32\vmx32to64.exe这个位置，可以看到这个新创建的文件有与Lab03-01.exe相同的MD5哈希位，这告诉我们恶意代码已经复制本身到这个文件系统位置。这是一个非常有用的感染主机迹象特征，因为它使用了一个硬编码的文件名（在字符串检查时可见）。

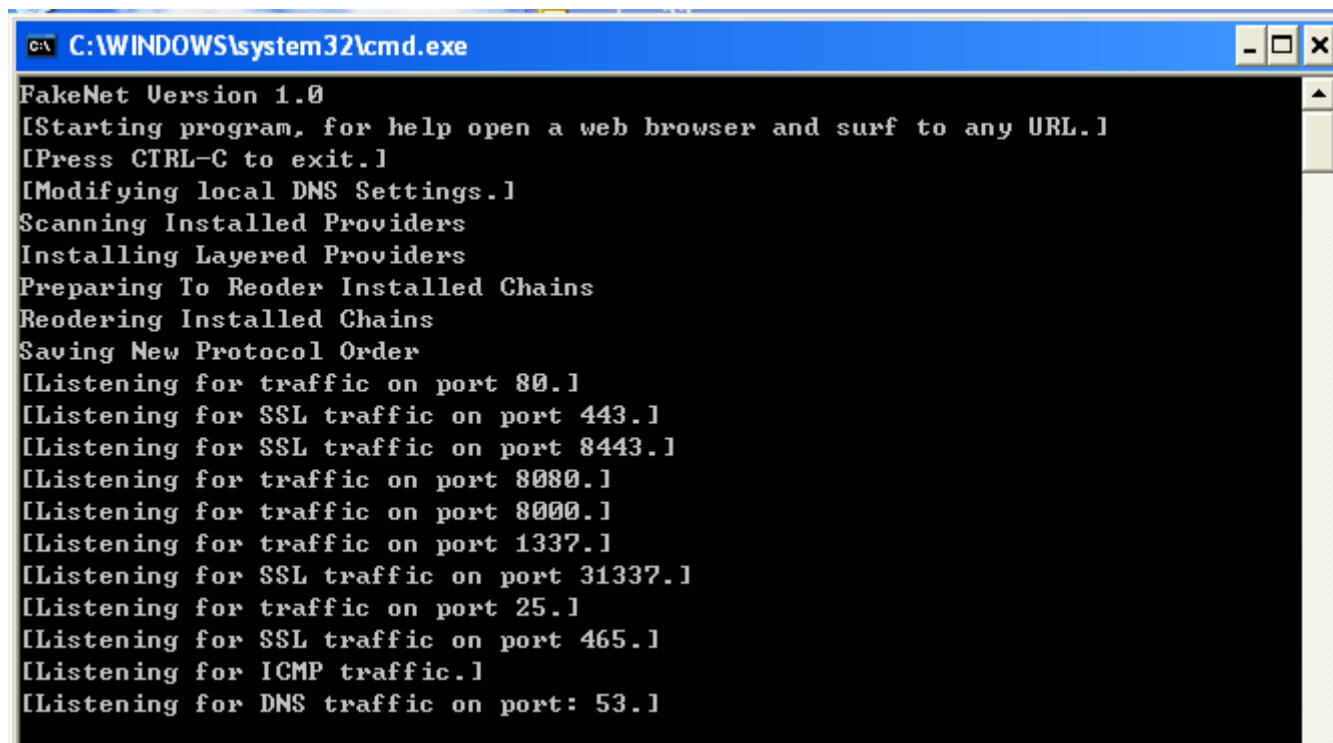
之后，我们继续查看第2条，发现这个程序在注册表中创建了

HKLM\SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Run\VideoDriver，其值为

C:\WINDOWS\system32\vmx32to64.exe。说明要再开机启动过程中加载vmx32to64.exe，启动名为VideoDriver，有一定隐蔽性。

3.这个恶意代码是否存在一些有用的网络特征码?如果存在，它们是什么？

提示：在执行Lab03-01.exe之前启动Fakenet。



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
FakeNet Version 1.0
[Starting program, for help open a web browser and surf to any URL.]
[Press CTRL-C to exit.]
[Modifying local DNS Settings.]
Scanning Installed Providers
Installing Layered Providers
Preparing To Reorder Installed Chains
Reordering Installed Chains
Saving New Protocol Order
[Listening for traffic on port 80.]
[Listening for SSL traffic on port 443.]
[Listening for SSL traffic on port 8443.]
[Listening for traffic on port 8080.]
[Listening for traffic on port 8000.]
[Listening for traffic on port 1337.]
[Listening for SSL traffic on port 31337.]
[Listening for traffic on port 25.]
[Listening for SSL traffic on port 465.]
[Listening for ICMP traffic.]
[Listening for DNS traffic on port: 53.]
```

来查看恶意代码是否执行了DNS请求。通过检查输出，我们看到了个对

www.practicalmalwareanalysis.com域名的请求，这匹配到了字符串列表中的显示。(为了确定恶意代码是否进行了额外的DNS请求，我们可以执行多次分析过程，来查看是否有一些DNS请求的变化。)

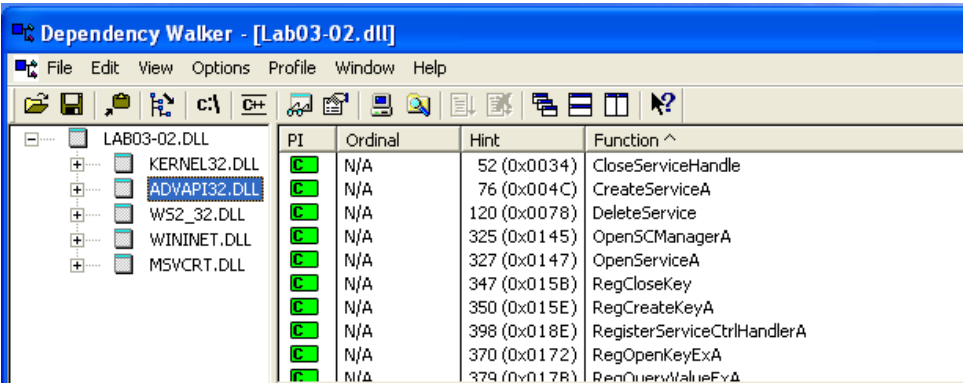
二.使用动态分析基础技术分析Lab03-02.d11文件。

1.你怎样才能让这个恶意代码自行安装？

提示：我们使用静态分析从析技术，来查看这个样本的PE文件结构与字符串列表，可知这个DLL有五个导出函数。从导出函数ServiceMain表明，这个恶意代码需要安装成一个服务，使其能够正常运行。

先查看lab03-02.dll的导出表可知有个InstallA函数可用。

查看这个dll的导入表，可看到包括了一些服务操作函数，比如 `CreateService`，以及一些注册表操作函数，如函数`RegSetValueEx`。导入的网络操作函数，如`HttpSendRequest`等，恶意代码使用了HTTP。



提示：查看字符串表，可见一些注册表位置、域名、独特字符串等，如IPRIP和`serve.html`，以及一些编码字符串。

提示：为了能找到运行方法，我们使用Regshot工具，对注册表进行基线快照，然后使用Process Explorer监控运行进程，然后再在命令行下运行 `rundll32.exe Lab03-02.dll, installA`，这将运行恶意代码导出的`installA`函数，便可将恶意代码安装为一个服务。

2.在安装之后，你如何让这个恶意代码运行起来？

在安装完恶意代码之后，我们使用Process Explorer，来确定`rundll32.exe`已经终止，不在进程列表中。然后，我们用Regshot工具做第二个快照，来看看恶意代码是否已经在注册表中安装自身了。

```
-----
Keys added
-----
HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\IPRIP ❶
-----
Values added
-----
HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\IPRIP\Parameters\ServiceDll:
    "z:\Lab03-02.dll"
HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\IPRIP\ImagePath:
    "%SystemRoot%\System32\svchost.exe -k netsvcs" ❷
HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\IPRIP\DisplayName:
    "Intranet Network Awareness (INA+)" ❸
HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\IPRIP\Description:
    "Depends INA+, Collects and stores network configuration and location
    information, and notifies applications when this information changes." ❹
-----
```

在Keys added一节中，在1处显示了恶意代码将自身安装为IPRIP服务，由于这个恶意代码是个DLL文件，它依赖于一个可执行文件来执行它。其余的信息，比如3处的`DisplayName`和4处的`Description`。可以作为识别这个恶意服务的独特指纹特征。

如果我们仔细地检查字符串列表，我们可以看`SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\SvcHost`和一个消息`You specify service name not in Svchost\|netsvcs,must be one of following`。如果我们跟着直觉来检查`Svchost\|Svchost\netsvcs`注册表项，我们可以看到其

他可能被使用的服务名称，比如6to4 AppMgmt。运行Lab03-02.d11,installA6to4将安装恶意代码为6to4服务，而不再是前面所列出的IPRIP服务。

在将恶意代码安装为服务之后，我们就可以启动运行它了。但在此之前，我们首先需要配置我们的动态分析基础技术工具。我们运行procmon工具(并清除所有事件)，启动Process Explorer,启动Fakenet配置一个虚拟网络监听端口80。

由于这个恶意代码安装为IPRIP服务，我们可以使用Windows中的net命令来启动它，具体命令 net start IPRIP

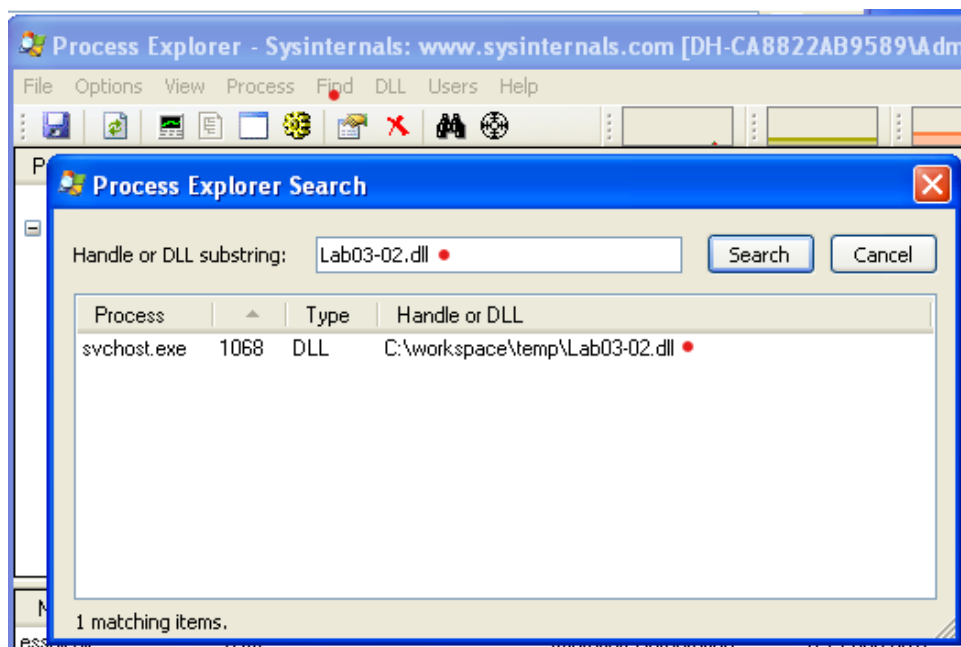
```
C:\workspace\temp>rundll32.exe Lab03-02.dll, installA
C:\workspace\temp>net start IPRIP
The Intranet Network Awareness (INA+) service is starting.
The Intranet Network Awareness (INA+) service was started successfully.
C:\workspace\temp>_
```

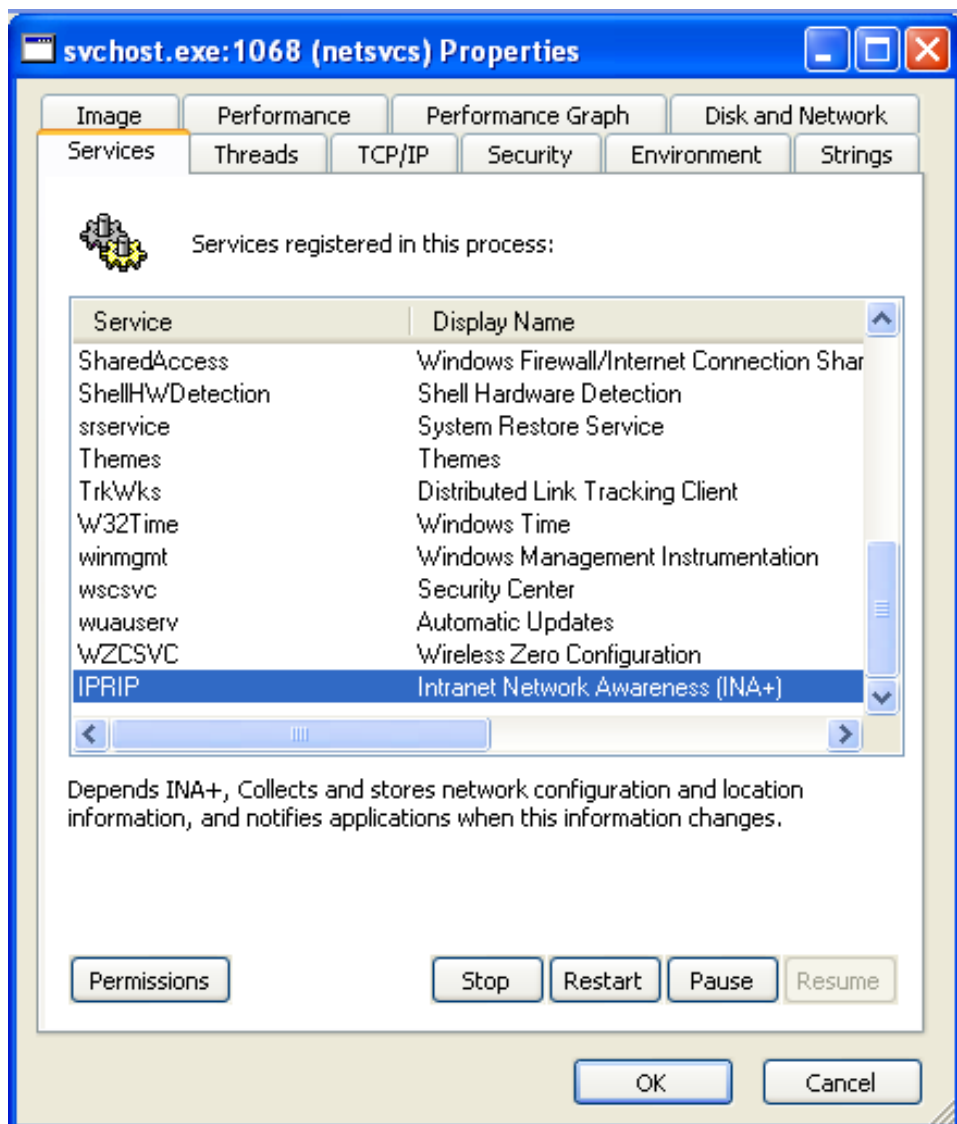
其中的INA+是一个注册表中相同的信息。

3.你怎么能找到这个恶意代码是在哪个进程下运行的？

在regshot截图中，在2处看到ImagePath被设置为svchost.exe，这意味着，这个恶意代码将会在一个svchost.exe进程中启动。

打开Process Explorer中，尝试寻找出恶意代码运行进程，可以选择Find--Find Handle or DLL，来打开一个对话框，然后输入Lab03-02.dll，单击Search按钮。

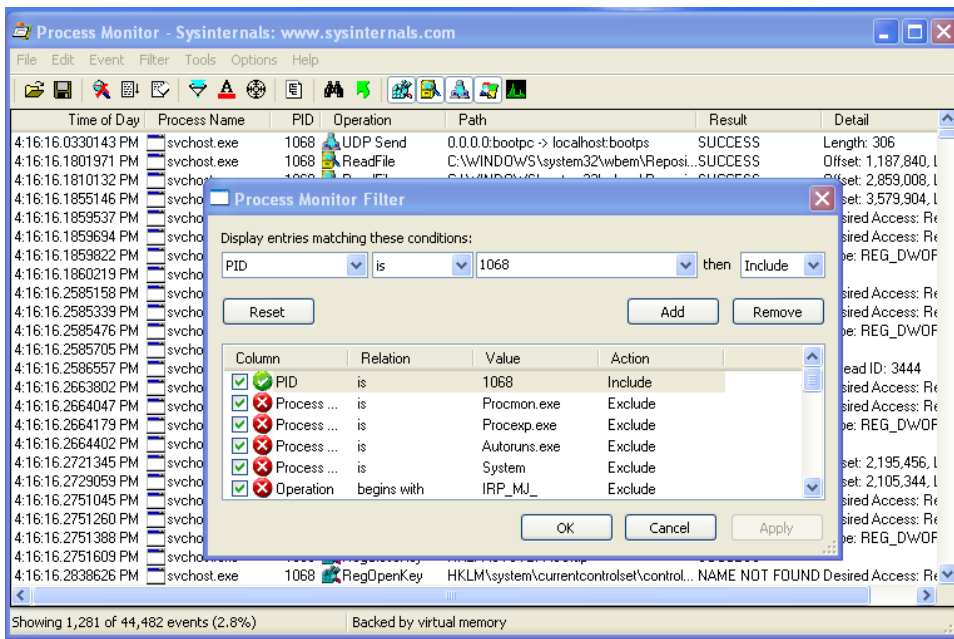




这证实了这个恶意代码使用svchost在运行。

4. 你可以在procmon工具中设置什么样的过滤器，才能收集这个恶意代码的信息？

提示：在procmon工具中，可以使用在Process Explorer中发现的PID进行过滤，例如上面的1068。



其中的INA+是一个可共查找的信息。

5.这个恶意代码在主机上的感染迹象特征是什么？

提示：根据上面的分析，恶意代码将安装为IPRIP服务，显示的服务名称为Intranet Network Awareness(INA+).描述为“Depends INA+, Collects and stores network configuration and location information, and notifies applications when this information changes”。它将自身持久地安装在注册表中

HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\IPRIP\Parameters\ServiceDll:%CurrentDirectory%\Lab03-02.dll。如果你将Lab03-02.dll重命名为其他文件名，如malware.dll，然后这个恶意代码就会把malware.dll写入注册表项中，而不是使用名称Lab03-02.dll。

6.这个恶意代码是否存在·此有用的网络特征码？

在网络分析工具上，可以发现此恶意代码发出了DNS请求。输出结果显示www.practicalmahtareanalysis.com的DNS请求，这也匹配到了静态分析得到的字符串列表。

```
[DNS Query Received.]
Domain name: practicalmalwareanalysis.com
[DNS Response sent.]

[Received new connection on port: 80.]
[New request on port 80.]
GET /serve.html HTTP/1.1
Accept: */*
User-Agent: dh-ca8822ab9589 Windows XP 6.11
Host: practicalmalwareanalysis.com
```

从这个数据，我们可以创建出一组网络特征码。因为恶意代码始终发出一个对serve.html的GET请求，我们可以使用这个GET请求作为网络特征。恶意代码也使用User-Agent为

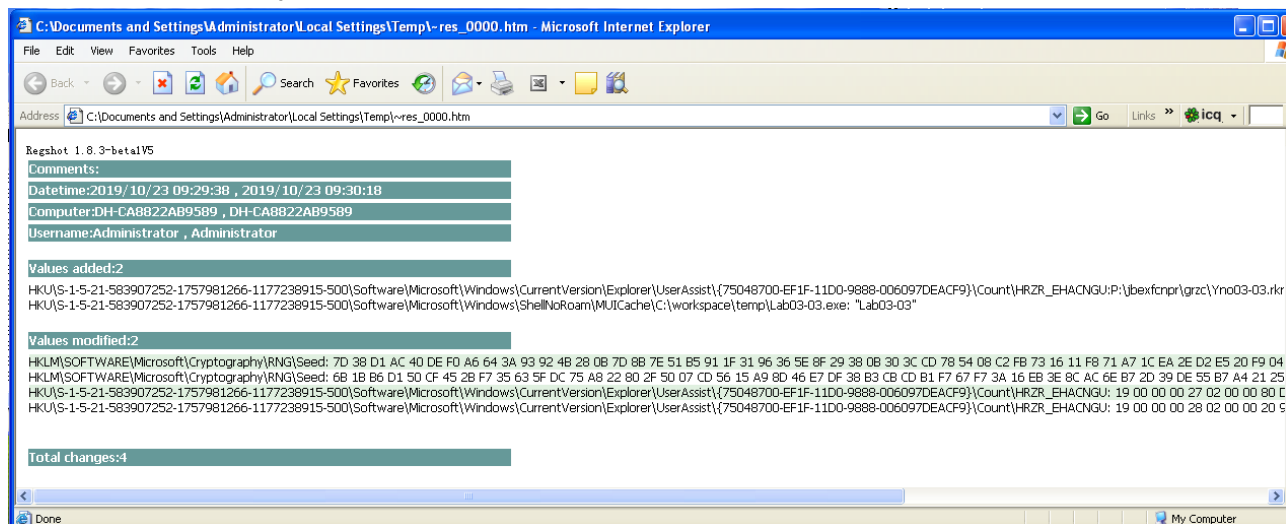
MalwareAnalysis2Windows XP 6.11。MalwareAnalysis2是我们的恶意代码分析虚拟机的名称(所以这部分User-Agent在你的机器上会有所不同)。第二部分的User-Agent(Windows XP 6.11)是一致的，可以用来作为网络特征。

三.使用动态分析基础技术分析Lab03-03.exe文件。

- 1.当你使用Process Explorer工具进行监视时，你注意到了什么？
- 2.你可以找出任何的内存修改行为吗？
- 3.这个恶意代码在主机上的感染迹象特征是什么？
- 4.这个恶意代码的目的是什么？

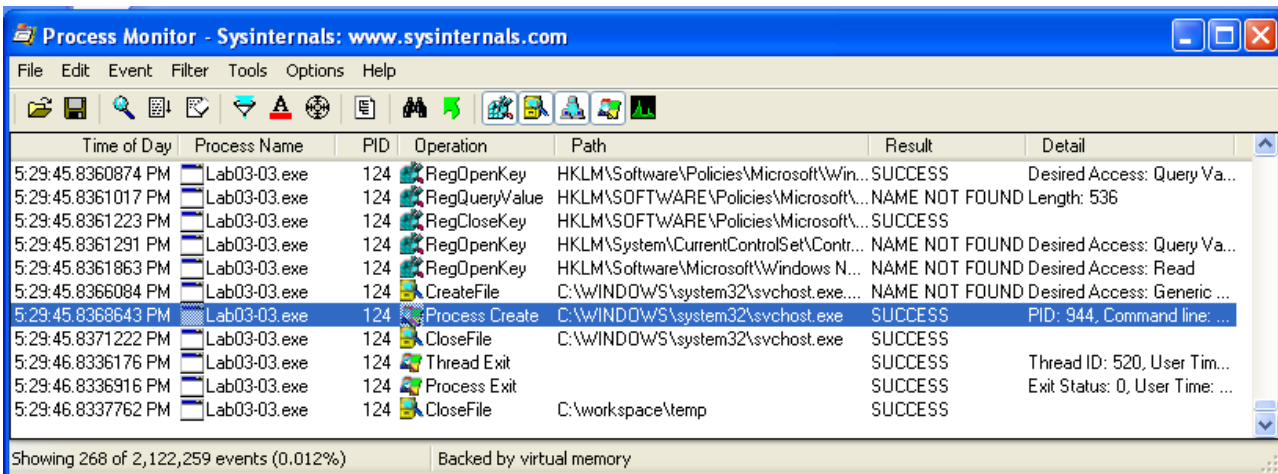
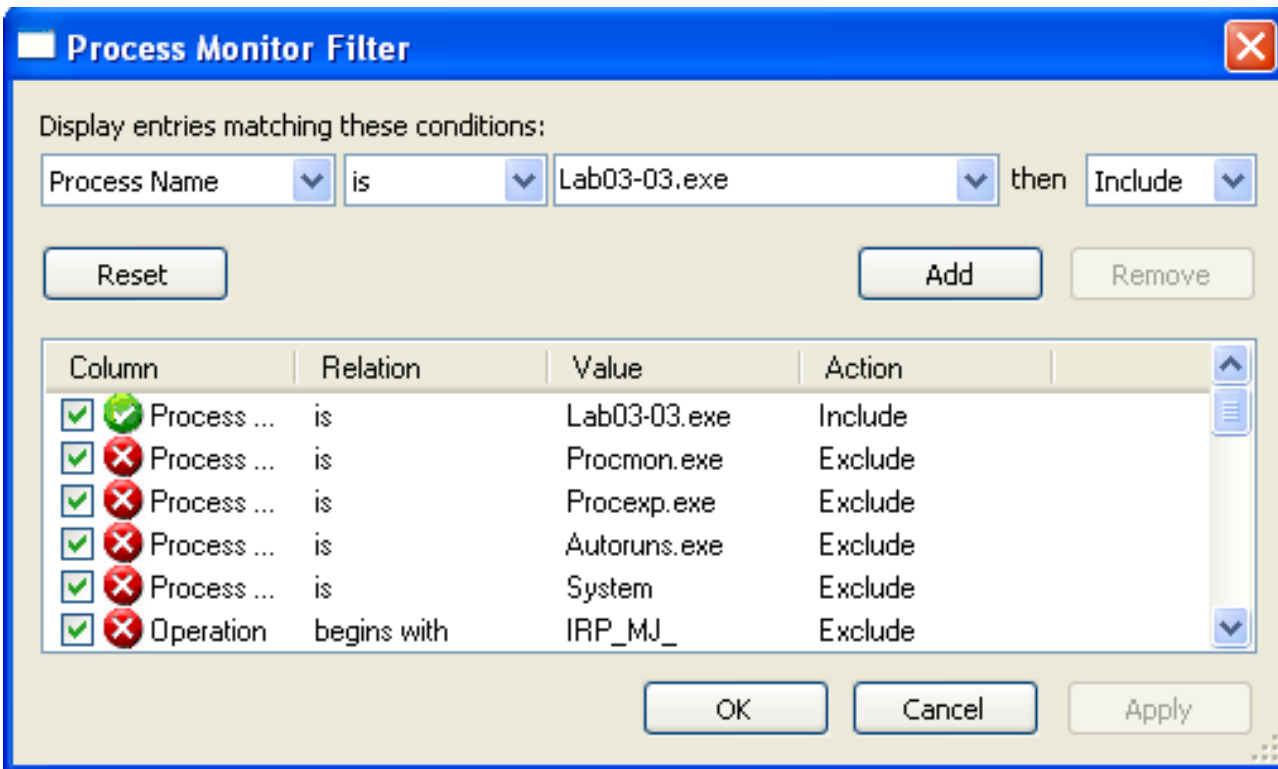
以上问题的提示：先进行静态分析，检查字符串、PE文件结构、导入表和导出表。虽然看起来这个程序没有加壳，但字符串没有明显可读的特征字符串。

开启fakenet、process monitor、process explorer、regshot等动态工具。当其他工具都启动后，点击regshot中的1st shot，收集当前注册表信息。然后运行Lab03-03.exe。运行后，点击regshot的2st shot，并点compare，比较执行恶意代码前后的情况。



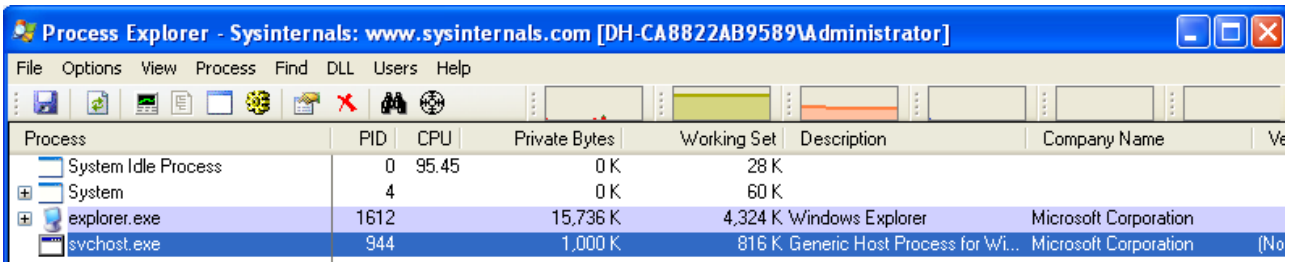
可以看到，里面增加了2处键值，还修改了几种键值。

提示：使用process monitor，增加filter过滤结果。

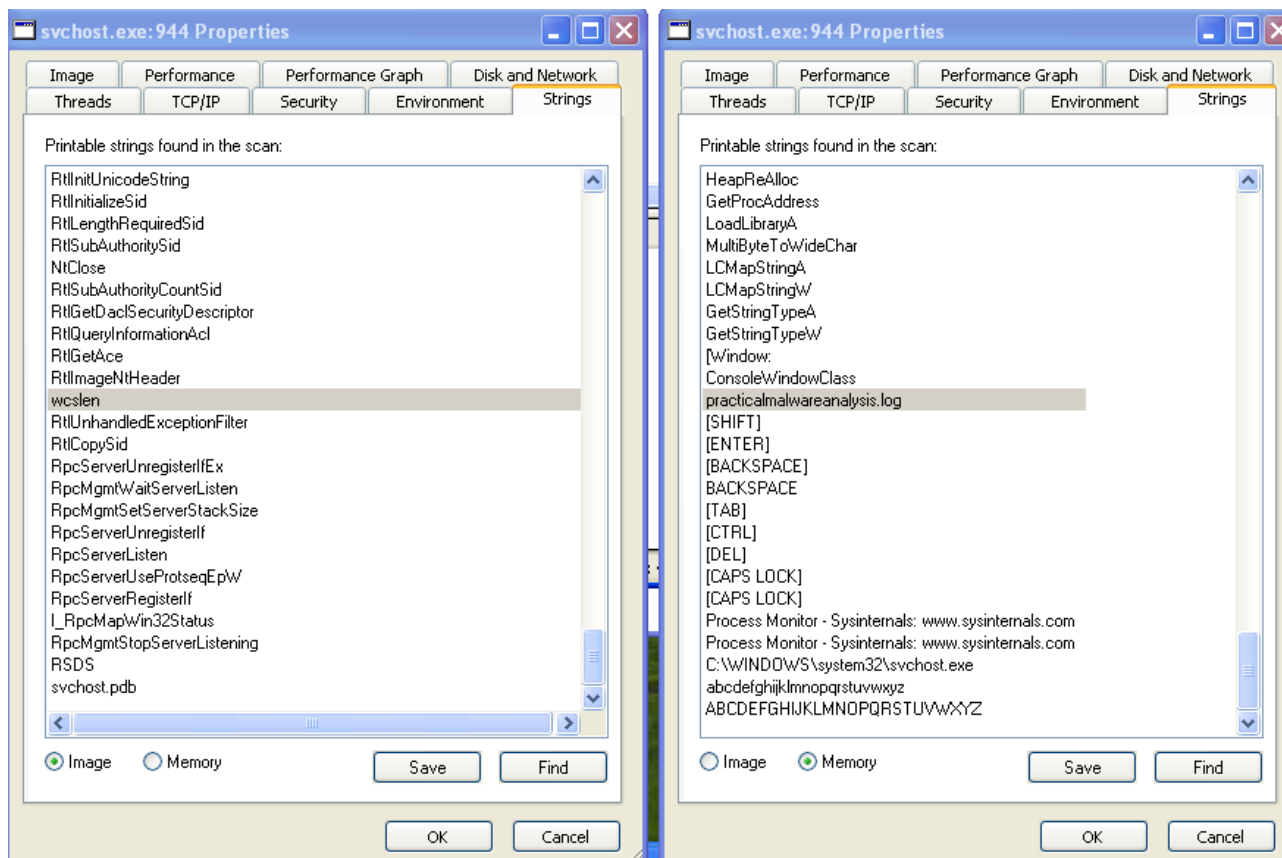


从上图可见，这个Lab03-03.exe使用pid=124进行了createfile，名字是svchost.exe，然后生成进程，然后关闭文件。

在process explorer中可见，有一个没有父进程的svchost（孤儿进程）。这个是由lab03-03.exe生成的，之后lab03-03.exe退出了。通常的svchost是含有子进程service的，但这个没有。

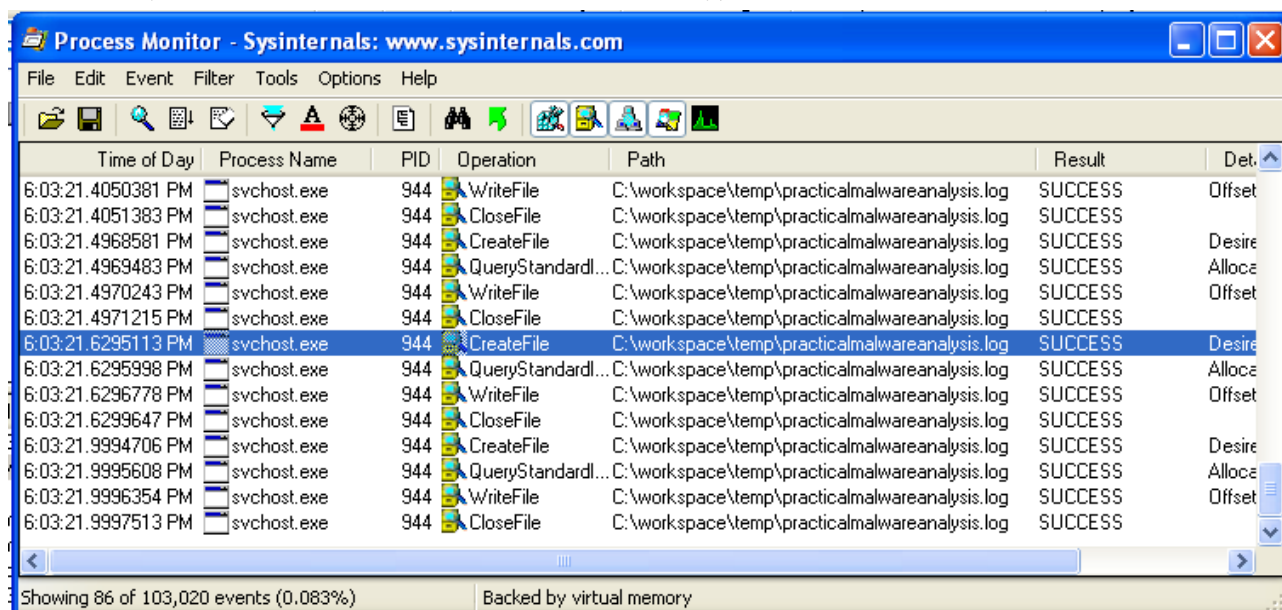


在process explorer中，点击这个孤儿svchost的属性，比较image和memory中的字符串，发现有很大的不同。

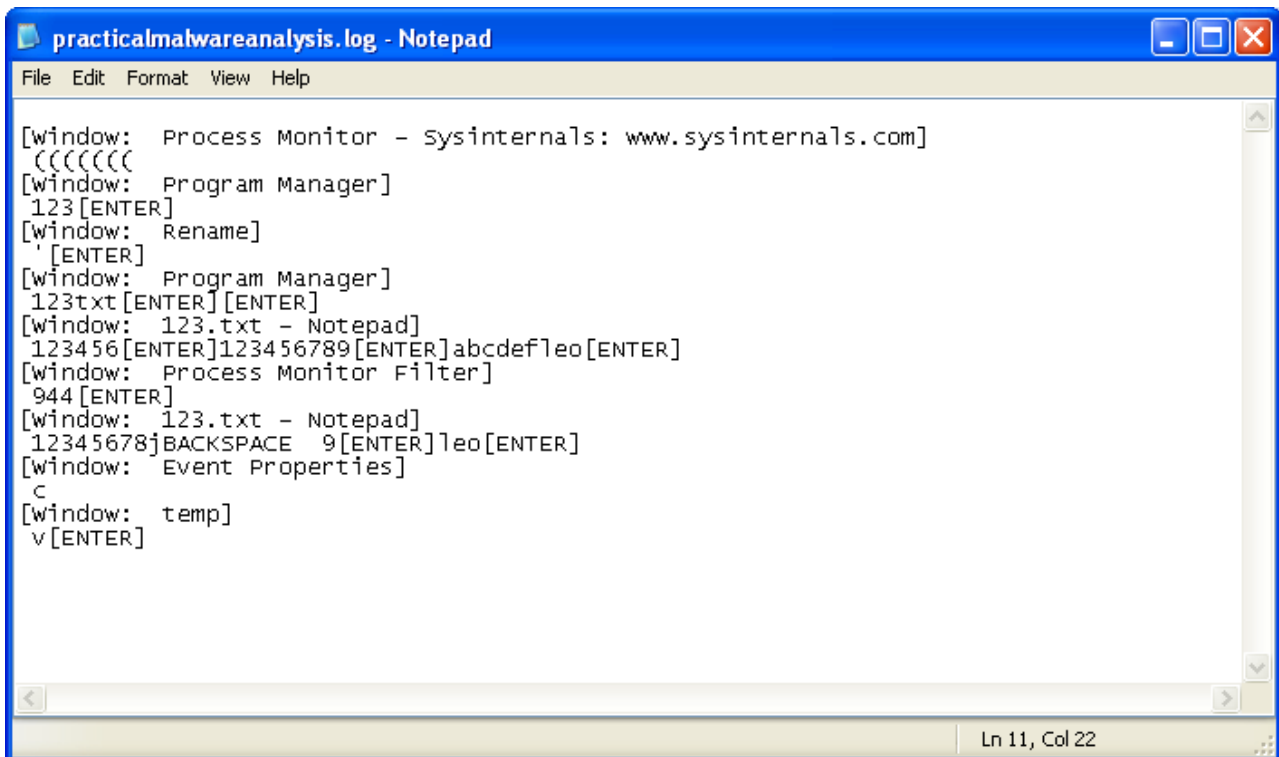


可见在内存中字符串有practicalmalwareanalysis.log, shift、enter等。表明这个程序可能是个键盘记录器。

为了测试我们的假设，我们打开记事本程序，然后键入一段简短信息，来看看恶意代码是否在进行击键记录。我们使用“孤儿”进程svchost.exe的PID (在Process Explorer中发现的)在procmon 工具中创建一个过滤器，只显示从PID is 944进程的事件。



我们到相关路径可见记录文件。



```
practicalmalwareanalysis.log - Notepad
File Edit Format View Help

[window: Process Monitor - sysinternals: www.sysinternals.com]
(((((((
[window: Program Manager]
123[ENTER]
[window: Rename]
'[ENTER]
[window: Program Manager]
123txt[ENTER][ENTER]
[window: 123.txt - Notepad]
123456[ENTER]123456789[ENTER]abcdefleo[ENTER]
[window: Process Monitor Filter]
944[ENTER]
[window: 123.txt - Notepad]
12345678jBACKSPACE 9[ENTER]leo[ENTER]
[window: Event Properties]
c
[window: temp]
v[ENTER]
```

Ln 11, Col 22

四.使用动态分析基础技术分析Lab03-04.exe文件

- 1.当你运行这个文件时，会发生什么呢？
- 2.是什么原因造成动态分析无法有效实施？
- 3.是否有其他方式来运行这个程序？

提示：按照先静态分析后动态分析的思路进行分析。

可以使用IDA pro分析导入表、导出表、字符串等信息，发现这个程序中有访问文件、注册表操作、网络访问等函数和'<http://www.practicalmalwareanalysis.com>'等字符串。

String

'WS2_32.dll

Configuration

SOFTWARE\Microsoft \XPS

\\kernel32.dll

WYN

HTTP/1.0\r\n\r\n

GET

44

NOTHING

DOWNLOAD

UPLOAD

SLEEP

cmd.exe

```
>> NUL
```

/c del

<http://www.practicalmalwareanalysis.com>

Manager Service

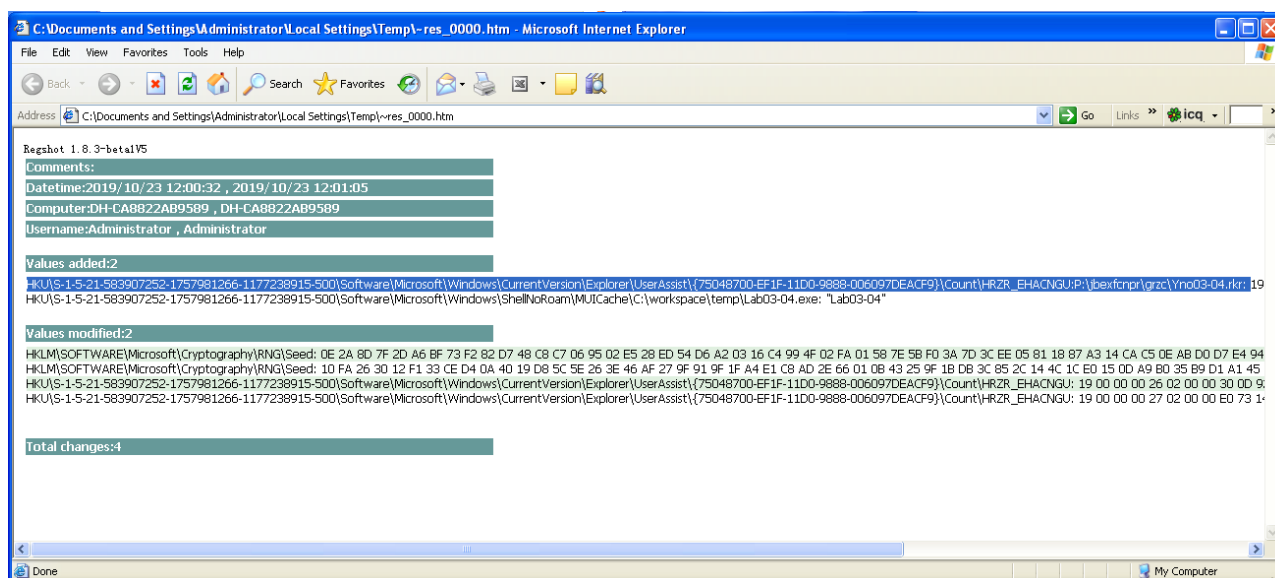
.exe

[illegible]

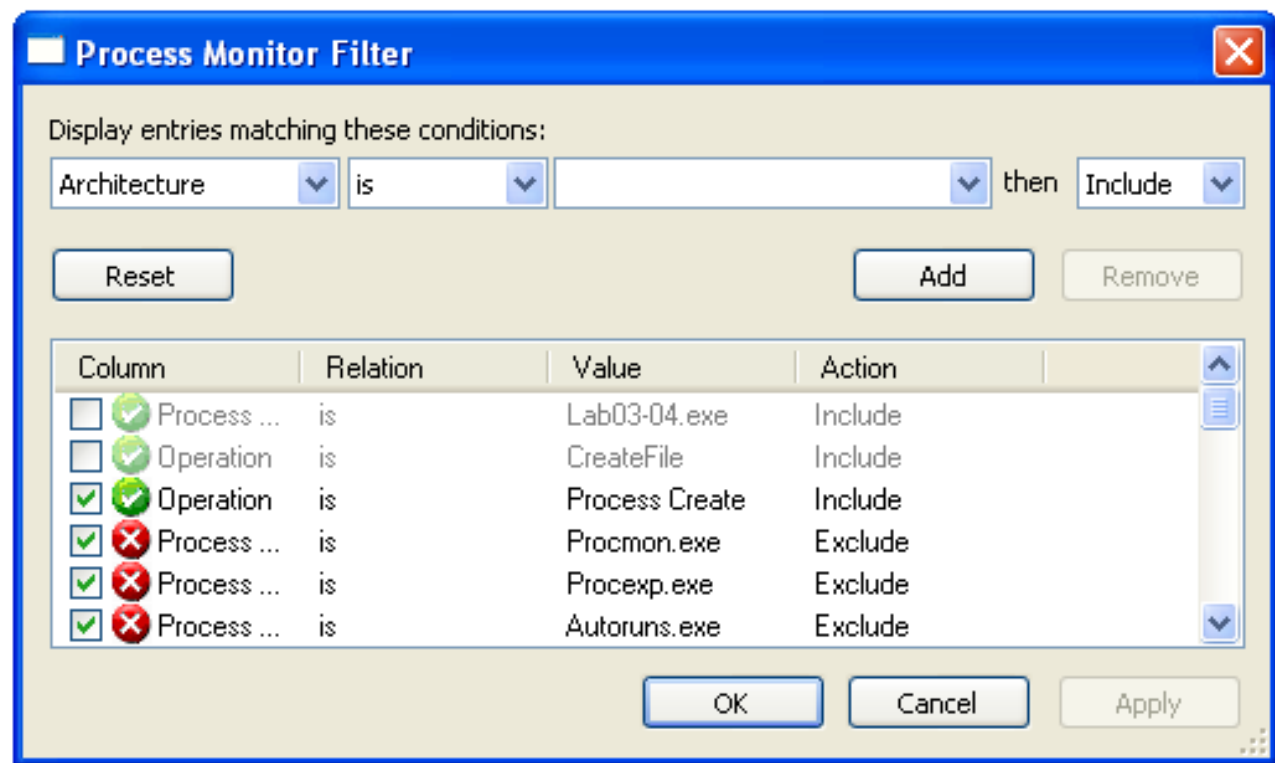
提示：启动process monitor、process explorer、fakenet，最后启动regshot，点击1st shot，记录当前注册表；然后点击lab03-04.exe运行。

我们会发现这个程序迅速消失了,自己删除了自己。

再次使用regshot 2st shot，记录执行后结果。



上面似乎没有什么值得关注的信息，此外在process monitor中也没有看到Lab03-04.exe执行的writefile、regsetvalue等事件。但我们可以过滤查看有无processCreate事件。



Process Monitor - Sysinternals: www.sysinternals.com				
File Edit Event Filter Tools Options Help				
Time of Day	Process Name	PID	Operation	Path
8:00:04.5912420 PM	Explorer.EXE	1676	Process Create	C:\WINDOWS\system32\verclsid.exe
8:00:05.3704605 PM	Explorer.EXE	1676	Process Create	C:\WINDOWS\system32\verclsid.exe
8:00:34.8415313 PM	Explorer.EXE	1676	Process Create	C:\workspace\temp\Lab03-04.exe
8:00:35.3542062 PM	Lab03-04.exe	504	Process Create	C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
8:01:10.0008538 PM	regshot.exe	748	Process Create	C:\Program Files\Internet Explorer\iexplore.exe

点击lab0304.exe，打开properties对话框，可以看到“C:\WINDOWS\system32\cmd.exe" /c del C:\WORKSP~1\temp\Lab03-04.exe >> NUL”这个字符串，说明该程序将自己删除了。到此为止，是我们目前所能做的一切。这个程序比较复杂，需要后续学习才能分析。