

# Содержание

<b>Предисловие</b> .....	12
<b>Благодарности</b> .....	13
<b>Об этой книге</b> .....	14
<b>Об авторе</b> .....	16
<b>Глава 1. Прежде чем начать</b> .....	17
1.1. Для вас ли эта книга?.....	17
1.2. Как пользоваться этой книгой.....	18
1.2.1. Основные главы.....	19
1.2.2. Практические занятия.....	19
1.2.3. Углубленное изучение.....	19
1.2.4. Дополнительно.....	19
1.3. Практические соображения.....	19
1.3.1. Выбор тестового оборудования.....	20
1.3.2. Рассмотрим виртуальную лабораторию.....	21
1.3.3. Практика в условиях реальной сети.....	21
1.3.4. Мои рекомендации для вашей тестовой среды.....	22
1.3.5. Версии операционной системы Cisco IOS.....	22
1.4. Онлайн-ресурсы.....	23
1.5. Замечание по моим рекомендациям.....	23
1.6. Немедленно стать эффективным администратором сетей.....	24
<b>Глава 2. Что такое сети Cisco?</b> .....	25
2.1. Правда о коммутаторах и маршрутизаторах.....	26
2.2. MAC-адрес.....	27
2.3. Ethernet-кадр: большой конверт.....	29
2.3.1. Когда все говорят, никто не слушает.....	30
2.4. Широковещательные домены.....	31
2.4.1. Избавление от лавинной передачи: таблица MAC-адресов.....	32
2.4.2. Разделение широковещательного домена.....	33
2.4.3. Соединение широковещательных доменов.....	34
2.4.4. Адресация устройств из разных широковещательных доменов.....	35
2.5. Адреса протокола Интернета.....	35
2.5.1. Где ты?.....	36
2.5.2. Дилемма: IP- или MAC-адрес.....	37
2.5.3. ARP: протокол определения адреса.....	37

2.6. Связь широковещательных доменов с помощью маршрутизатора.....	39
2.6.1. Где ты? И где я? .....	39
2.6.2. Определение подсети.....	39
2.7. Пересылка между доменами с использованием шлюза по умолчанию.....	42
2.8. Управление маршрутизаторами и коммутаторами .....	46
2.9. Практическое задание .....	46
<b>Глава 3. Краткий курс по операционной системе Cisco IOS .....</b>	<b>47</b>
3.1. Что такое IOS?.....	47
3.2. Авторизация на устройствах Cisco .....	48
3.3. Команда show .....	50
3.3.1. Фильтрация вывода.....	53
3.4. Идентификация версии и пакета IOS.....	56
3.4.1. Номера версий .....	56
3.4.2. Пакеты .....	57
3.5. Просмотр рабочей конфигурации .....	57
3.6. Изменение рабочей конфигурации .....	59
3.7. Сохранение конфигурации запуска .....	61
3.8. Команда по .....	62
3.9. Команды, использованные в этой главе.....	64
3.10. Практическое задание .....	64
<b>Глава 4. Управление портами коммутатора .....</b>	<b>65</b>
4.1. Просмотр состояния порта.....	66
4.2. Включение портов .....	68
4.2.1. Команда interface range .....	70
4.3. Отключение портов .....	71
4.3.1. Поиск неиспользуемых интерфейсов .....	72
4.4. Изменение скорости порта и дуплекса .....	73
4.4.1. Скорость .....	73
4.4.2. Дуплекс.....	74
4.4.3. Автосогласование .....	74
4.4.4. Изменение скорости порта .....	75
4.4.5. Изменение дуплексного режима.....	76
4.5. Команды, использованные в этой главе.....	77
4.6. Практическое задание .....	78
<b>Глава 5. Защита портов с помощью технологии Port Security.....</b>	<b>79</b>
5.1. Конфигурация минимального уровня функции Port Security .....	80
5.1.1. Предотвращение атаки по MAC-адресу .....	80
5.1.2. Режим нарушения.....	84
5.2. Проверка функции Port Security .....	85
5.3. Перемещение устройств.....	86
5.3.1. Port Security помнит все!.....	87

5.3.2. Время старения .....	88
5.4. Запрещение доступа неавторизованных устройств .....	90
5.4.1. Обеспечение максимальной защиты с помощью функции Port Security .....	91
5.4.2. «Липкие» MAC-адреса .....	91
5.4.3. Предостережение о «липких» MAC-адресах .....	94
5.5. Команды, использованные в этой главе .....	94
5.6. Практическое задание .....	95
<b>Глава 6. Управление виртуальными локальными сетями .....</b>	<b>96</b>
6.1. Что такое виртуальная локальная сеть? .....	96
6.2. Инвентаризация виртуальных локальных сетей .....	97
6.2.1. База данных виртуальной сети .....	97
6.2.2. Виртуальная сеть по умолчанию .....	99
6.2.3. Сколько виртуальных сетей создавать? .....	99
6.2.4. Планирование новой виртуальной сети .....	99
6.3. Создание виртуальных локальных сетей .....	100
6.4. Назначение виртуальных локальных сетей .....	102
6.4.1. Проверка конфигурации порта .....	102
6.4.2. Настройка доступа к виртуальной сети .....	103
6.4.3. Настройка режима доступа .....	104
6.5. Виртуальная сеть для пропуска голосового трафика .....	105
6.6. Работа в созданных виртуальных сетях .....	107
6.7. Команды, использованные в этой главе .....	108
6.8. Практическое задание .....	108
<b>Глава 7. Преодоление барьера виртуальной сети с помощью коммутируемых виртуальных интерфейсов .....</b>	<b>109</b>
7.1. Соединение «виртуальная сеть – подсеть» .....	110
7.2. Коммутаторы или маршрутизаторы? .....	114
7.2.1. Включение IP-маршрутизации .....	115
7.3. Что такое коммутируемые виртуальные интерфейсы? .....	116
7.3.1. Создание и конфигурирование SVI-интерфейсов .....	117
7.4. Шлюзы по умолчанию .....	119
7.4.1. Тестирование соединения между виртуальными сетями .....	120
7.5. Команды, использованные в этой главе .....	121
7.6. Практическое задание .....	121
<b>Глава 8. Назначение IP-адресов с использованием протокола DHCP .....</b>	<b>123</b>
8.1. Коммутатор или не коммутатор? .....	124
8.2. Конфигурирование DHCP-сервера Cisco .....	124
8.2.1. Области адресов .....	125
8.2.2. Опции .....	126
8.2.3. Время аренды .....	126
8.2.4. Подсети и виртуальные локальные сети .....	127

8.3. Настройка пула DHCP .....	127
8.4. Исключение адреса из списка выдаваемых адресов .....	129
8.5. Настройка устройств для запроса адресов у DHCP-сервера .....	130
8.6. Ассоциирование пулов DHCP с виртуальными сетями .....	132
8.7. Создание второго пула DHCP .....	134
8.8. Просмотр аренды DHCP .....	136
8.9. Использование DHCP-серверов других компаний .....	136
8.9.1. Решение проблемы передачи DHCP Discover с помощью команды ip helper-address .....	138
8.10. Команды, использованные в этой главе .....	139
8.11. Практическое задание .....	139
<b>Глава 9. Обеспечение безопасности сети с помощью списков контроля доступа.....</b>	<b>140</b>
9.1. Блокирование трафика «IP–IP» .....	141
9.1.1. Создание списка контроля доступа .....	142
9.2. Применение списка контроля доступа к интерфейсу .....	146
9.3. Блокировка трафика «IP-подсеть» .....	148
9.3.1. Подстановочные маски .....	149
9.3.2. Замена списка ACL .....	150
9.3.3. Применение списка управления доступом к коммутируемому виртуальному интерфейсу .....	152
9.4. Блокирование трафика «подсеть–подсеть» .....	153
9.5. Команды, использованные в этой главе .....	157
9.6. Практическое задание .....	157
<b>Глава 10. Подключение коммутаторов с использованием транков .....</b>	<b>158</b>
10.1. Подключение дополнительного коммутатора .....	159
10.2. Принципы транков виртуальной сети .....	160
10.2.1. Настройка транка виртуальной сети .....	161
10.2.2. Настройка протокола DTP для автоматического согласования транка .....	162
10.3. Настройка Коммутатора 2 .....	164
10.3.1. Настройка виртуальных сетей на дополнительном коммутаторе .....	166
10.4. Перемещение устройств на другой коммутатор .....	167
10.5. Изменение инкапсуляции транка .....	169
10.6. Команды, использованные в этой главе .....	171
10.7. Практическое задание .....	171
<b>Глава 11. Автоматическая настройка виртуальных сетей с помощью протокола VTP .....</b>	<b>173</b>
11.1. Пара слов в предостережение .....	174
11.2. Настройка Коммутатора 1 в качестве VTP-сервера .....	175
11.3. Настройка Коммутатора 2 в качестве VTP-клиента .....	176
11.4. Создание виртуальных сетей на Коммутаторе 1 .....	178

11.5. Включение VTP-отсечения .....	180
11.6. Команды, использованные в этой главе .....	185
11.7. Практическое задание.....	185
<b>Глава 12. Защита от петли коммутации с помощью протокола STP.....</b>	<b>186</b>
12.1. Как работает протокол STP.....	188
12.1.1. Как протокол STP действует в случае потери соединения .....	190
12.2. Протокол RSTP.....	193
12.3. Режим PortFast.....	195
12.4. Команды, использованные в этой главе.....	197
12.5. Практическое задание .....	198
<b>Глава 13. Оптимизация сети с использованием каналов порта .....</b>	<b>199</b>
13.1. Статический или динамический агрегированный канал?.....	200
13.1.1. Статический агрегированный канал.....	200
13.1.2. Динамический агрегированный канал .....	201
13.2. Настройка динамического агрегированного канала с помощью протокола LACP.....	201
13.3. Создание статического агрегированного канала .....	205
13.4. Методы балансировки нагрузки .....	207
13.5. Команды в этой главе.....	211
13.6. Практическое задание .....	211
<b>Глава 14. Обеспечение масштабируемости сети путем совместного использования маршрутизаторов и коммутаторов.....</b>	<b>212</b>
14.1. Конфигурация «маршрутизатор-на-палочке» .....	213
14.2. Подключение Маршрутизатора 1 .....	215
14.3. Настройка субинтерфейсов .....	216
14.4. Таблица IP-маршрутизации .....	221
14.5. Применение списка доступа на субинтерфейсе .....	223
14.6. Команды в этой главе.....	224
14.7. Практическое задание.....	225
<b>Глава 15. Направление трафика вручную с использованием IP-таблицы маршрутизации.....</b>	<b>226</b>
15.1. Подключение Маршрутизатора 1 к Коммутатору 2.....	228
15.2. Настройка транзитных подсетей .....	229
15.2.1. Назначение транзитных IP-адресов непосредственно физическим интерфейсам .....	230
15.2.2. Назначение транзитных IP-адресов субинтерфейсам и SVI-интерфейсам .....	231
15.3. Удаление транка между коммутаторами .....	233
15.4. Настройка шлюзов по умолчанию .....	233
15.5. Создание пула DHCP для подсети Executives .....	235

15.6. Команды, использованные в этой главе .....	242
15.7. Практическое задание.....	242

## **Глава 16. Интенсивный курс по протоколам динамической маршрутизации.....**

16.1. Идентификаторы маршрутизаторов .....	245
16.1.1. Настройка loopback-интерфейсов .....	245
16.2. Настройка протокола EIGRP.....	246
16.2.1. Выбор наилучшего маршрута .....	252
16.2.2. Маршрутизация при сбоях.....	255
16.2.3. Выводы по протоколу EIGRP.....	255
16.3. Протокол OSPF.....	256
16.4. Команды, использованные в этой главе.....	261
16.5. Практическое задание .....	262

## **Глава 17. Обнаружение устройств.....**

17.1. Сценарии обнаружения устройств .....	263
17.2. Этапы обнаружения устройства .....	264
17.2.1. Получение IP-адреса.....	264
17.2.2. Обнаружение устройства до последнего перехода.....	264
17.2.3. Получение MAC-адреса.....	264
17.3. Пример 1 – обнаружение сетевого принтера .....	265
17.3.1. Обнаружение последнего перехода с помощью команды traceroute.....	265
17.3.2. Протокол CDP .....	266
17.3.3. Получение MAC-адреса устройства .....	267
17.3.4. Просмотр таблицы MAC-адресов .....	268
17.4. Обнаружение сервера.....	269
17.4.1. Обнаружение последнего перехода с помощью команды traceroute.....	269
17.4.2. Получение MAC-адреса устройства .....	270
17.4.3. Просмотр таблицы MAC-адресов .....	271
17.5. Команды, использованные в этой главе .....	273
17.6. Практическое задание.....	274

## **Глава 18. Защита устройств Cisco .....**

18.1. Создание привилегированной учетной записи пользователя .....	276
18.1.1. Проверка учетной записи .....	276
18.2. Реконфигурация линий VTY.....	278
18.2.1. Включение доступа по SSH и запрет доступа по Telnet .....	279
18.2.2. Ограничение доступа по протоколу SSH с использованием списков доступа.....	280
18.3. Защищаем консольный порт.....	282
18.4. Команды, использованные в этой главе.....	283
18.5. Практическое задание .....	284

<b>Глава 19. Содействие устранению неполадок с помощью журналирования и отладки</b> .....	285
19.1. Настройка журналирования.....	286
19.2. Инструменты отладки.....	287
19.2.1. Отладка функции Port Security.....	288
19.2.2. Отладка DHCP-сервера.....	289
19.2.3. Отладка протокола VTP.....	290
19.2.4. Отладка IP-маршрутизации.....	291
19.3. Уровни важности событий.....	292
19.4. Настройка syslog-сервера.....	294
19.5. Команды, использованные в этой главе.....	295
19.6. Практическое задание.....	296
<b>Глава 20. Восстановление после сбоя</b> .....	297
20.1. Ограничьте область поиска подмножеством устройств.....	298
20.2. Перезагрузка устройства.....	298
20.2.1. Перезагрузка по расписанию.....	299
20.3. Удаление конфигурации запуска.....	301
20.4. Сброс пароля.....	302
20.4.1. Сброс пароля на маршрутизаторе.....	303
20.4.2. Сброс пароля на коммутаторе.....	305
20.5. Команды, использованные в этой главе.....	305
<b>Глава 21. Контрольный список производительности и работоспособности</b> .....	307
21.1. Перегружен ли процессор?.....	308
21.2. Каково время непрерывной работы системы?.....	309
21.3. Поврежден ли сетевой кабель или разъем?.....	309
21.4. Пинг необычно велик или сбоит?.....	310
21.5. Нестабильны ли маршруты?.....	311
21.6. Команды, использованные в этой главе.....	313
21.7. Практическое задание.....	313
<b>Глава 22. Следующие шаги</b> .....	314
22.1. Сертификационные ресурсы.....	314
22.2. Лаборатория виртуальной интернет-маршрутизации Cisco.....	315
22.3. Устранение неполадок с позиции конечного пользователя.....	315
22.4. Никогда не останавливайтесь.....	316
<b>Предметный указатель</b> .....	317

# Предисловие

Для ИТ-специалистов одна из самых сложных концепций для полноценного понимания – это компьютерные сети. Сеть – это не отдельная вещь, как, например, программа, принтер или материнская плата. Это широкий, иногда неясный, набор оборудования, который работает как единое целое, передавая данные из одного места в другое. Уровень сложности сети может быть обескураживающе высок, именно поэтому некоторые ИТ-специалисты прилагают множество усилий, чтобы оставаться в стороне. Сети часто выглядят непрístupно.

Если вы пытались читать другие книги, посвященные компьютерным сетям, то уже могли отметить, что все они чрезмерно академичны и переполнены теорией. Они запутывают вас непонятной терминологией, не связанной с практикой, и не дают практических навыков. Моя цель при написании этой книги состояла в том, чтобы сделать сети доступными для понимания ИТ-специалистам, которые любят технологии и которым нравится учиться, но находят сети слишком запутанными и отнимающими много времени. Вам не придется тратить несколько лет на изучение теоретических концепций, достаточно будет и месяца. В течение этого срока вы получите представление о том, как работают сети, и выполните практические задания, которые сможете использовать уже сегодня. Для вас станет очевиден смысл концептуальных понятий, потому что вы сможете связать их с повседневными задачами администрирования. Вы сможете не только усовершенствовать свои навыки, но также будете в состоянии объяснить, почему сети работают так, а не иначе.

Уделяйте обучению часть вашего обеденного перерыва каждый будний день в течение месяца, и к тому времени, когда вы закончите, у вас будет блестящий набор навыков работы с сетями, которые вы сможете продемонстрировать своему начальнику, друзьям или будущему работодателю.

Давайте приступим!



# Об этой книге

Для администраторов серверов и сотрудников технической поддержки сеть уже давно является таинственным лабиринтом коробочек и проводов. Из этой книги вы почерпнете знания о существующих сетях, приобретете или усовершенствуете навыки работы в сети, выполните ряд практических заданий, которые почти сразу же сумеете применить на практике.

Большинство из того, что вам нужно для начала работы с этой книгой, описано в главе 1, но есть некоторые вещи, о которых я хочу упомянуть заранее.

Во-первых, чтобы выполнить полностью все практические упражнения, вам понадобится доступ к физической или виртуальной сети Cisco. О практических заданиях более подробно я расскажу в главе 1. Просто будьте готовы потратить некоторое время и силы на создание своей тестовой сети, если у вас ее еще нет.

Во-вторых, я составил эту книгу таким образом, чтобы вы начали с наиболее общих задач сетевого администратора. Это фундаментальные задачи и понятия, которые являются необходимым фундаментом для успешного усвоения материала, изложенного в последующих главах. Читайте книгу по порядку и не пропускайте ни одной главы.

В-третьих, существует ряд соглашений, принятых в этой книге, для облегчения восприятия. Моноширинным шрифтом выделены команды, которые вы вводите или которые должны увидеть. *Курсивный шрифт* указывает на важные термины и понятия, касающиеся сетей, которые вам нужно запомнить. Не удивляйтесь, когда вы увидите команд намного больше, чем терминов!



Такая пиктограмма обозначает совет.



Такая пиктограмма обозначает примечание.

## О ПРОГРАММНОМ КОДЕ

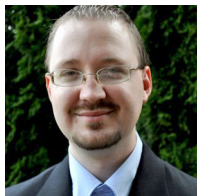
Эта книга содержит множество примеров команд Cisco, размещенных рядом с обычным текстом. Они отформатированы моноширинным шрифтом, вот так, чтобы отделить их от обычного текста. Решения практических заданий и рекомендации по настройке виртуальной лаборатории доступны для загрузки по ссылке **Source Code** на веб-сайте книги по адресу [www.manning.com/books/learn-cisco-network-administration-in-a-month-of-lunches](http://www.manning.com/books/learn-cisco-network-administration-in-a-month-of-lunches).

## ОБЩЕНИЕ С АВТОРОМ

Приобретя данную книгу, вы получаете доступ к закрытому форуму, где вы можете оставить свои замечания, задать технические вопросы и получить

помощь от автора и других пользователей. Чтобы получить доступ к форуму и подписаться на сообщения в нем, перейдите на сайт [www.manning.com/books/learn-cisco-network-administration-in-a-month-of-lunches](http://www.manning.com/books/learn-cisco-network-administration-in-a-month-of-lunches) и щелкните мышью по ссылке **Book Forum**. На этой странице может состояться полноценный диалог между отдельными читателями и между читателями и автором. Каких-либо юридических обязательств, присутствия на форуме со стороны автора нет, участие в форуме книги остается добровольным (и бесплатным). Онлайн-форум автора и архивы предыдущих обсуждений будут доступны на сайте до тех пор, пока книга будет издаваться.

# Об авторе



Бен Пайпер ([benpiper.com](http://benpiper.com)) – практикующий ИТ-консультант, имеющий многочисленные сертификаты Cisco, Citrix, и Microsoft, включая Cisco CCNA и CCNP. Он изучил свыше 17 курсов Pluralsight, охватывающих сети, сертификацию Cisco CCNP, Puppet и администрирование серверов Windows.

# Глава 1

## Прежде чем начать

Большинство корпоративных сетей построено с использованием оборудования Cisco, преимущественно коммутаторов и маршрутизаторов. Оборудование такого рода служит долго, и даже если наступает время его заменить, большинство предпочитает сохранять верность надежному и проверенному бренду. Таким образом, и большие корпорации, и малый бизнес широко применяют оборудование Cisco и заинтересованы в его надлежащей эксплуатации. Сети, однако, требуют постоянного обслуживания. Здесь не сработает принцип «настроил и забыл». Например, когда организация нанимает или увольняет персонал, пересаживает за другие столы, переводит в другой отдел, необходимо произвести соответствующие изменения в сети. Если увеличивается число сотрудников (и число компьютеров), требуется расширение сети и увеличение числа устройств Cisco. Эта книга научит вас конфигурировать коммутаторы и маршрутизаторы Cisco, чтобы вы сумели самостоятельно справиться с подобными сетевыми изменениями и расширениями.

### 1.1. Для вас ли эта книга?

Прежде чем мы начнем, давайте убедимся, что эта книга именно для вас. Если вы заинтересованы в получении сертификата администратора сетей Cisco (CCNA) или инженера по вводу в эксплуатацию (CCENT), то эта книга станет необходимым начальным условием в достижении цели. Прочтение только одной этой книги не сделает вас сертифицированным специалистом, зато даст твердый фундамент знаний, который сэкономит много времени и сил, когда придет время получать сертификат. В дополнение к четкому и ясному пониманию концепции и принципов работы коммутаторов и маршрутизаторов эта книга научит вас строить сети Cisco, расширять их, приспособив к нуждам растущей организации, и решать небольшие проблемы.

Большие корпорации часто позволяют себе роскошь нанять одного или нескольких сетевых администраторов. Эти ребята, имеющие преимущество в виде сертификата Cisco, могут ничего не делать, работая с сетями. Но, что неожиданно, даже крупные предприятия редко имеют хотя бы пару сетевых администраторов с полной занятостью. Малые и средние предприятия часто

не содержат в штате даже одного администратора, и тогда задача по управлению сетью ложится на человека, ответственного за эксплуатацию рабочих станций, серверов и программного обеспечения. На первый взгляд кажется, что само небо благословляет такой выбор. Человек, который знает входящие и исходящие серверы и программные приложения компании, – первый, кто должен знать и понимать, как настроить сетевое оборудование. Такие люди имеют целостное представление о сетевом ландшафте и наилучшим образом подходят для решения подобных задач.

Но все большее число организаций приходит к выводу, что подобные построения проблематичны. Что делать, если ответственный за «сетевые операции» в отпуске, а новому сотруднику в удаленном офисе требуется доступ к сети? Что, если он на больничном, а какого-либо пользователя переводят в другой отдел? Что, если бизнесу требуется расширение в новых условиях, но необходимо ждать, пока такой человек в одиночку выполнит все работы по расширению сети? Содержание администратора сети на полной ставке – откровенное излишество. Проблема не в том, что они ленивы или безответственны. Проблема не в том, что они не хотят никого в помощники (вероятно, хотят!). Проблема в том, что они единственные, кто *знает*, как администрировать сеть.

В отсутствие сетевого администратора у вас фактически есть выбор: подождать его возвращения или попытаться все сделать самому. *Эта книга для тех, кто не может ждать и берет бразды правления в свои руки.* Я покажу вам, как решать наиболее общие задачи по администрированию сети. Я покажу, как подключить нового пользователя, как произвести перемещения и изменения, как обезопасить сеть, используя списки доступа по протоколу IP, и даже как увеличить ее емкость, обеспечить рост, используя порты виртуальной сети (транки VLAN) и маршрутизацию по протоколу IP. Я поделюсь теорией сетей для «чайников», чтобы разобраться, почему сеть работает именно так, а не иначе, и дам практическую основу, необходимую, если вы решите в дальнейшем изучить сети более подробно.

Я встречал немало ИТ-специалистов, для которых сеть представлялась мистической паутиной кабелей и коробок, которая каким-то образом соединяла вместе компьютеры, серверы и приложения, все это было им знакомо. Но сеть для них сохраняла свою таинственность. Они *хотели* ее изучить, но не знали, с чего начать. У них были какие-то познания о сети, но они не знали, что с этим делать. Эта книга для ИТ-специалистов, для тех, кто хочет (или должен) стать профессионалом по работе с сетями Cisco за месяц.

## 1.2. Как пользоваться этой книгой

Постарайтесь сосредоточиться на одной главе в течение дня. Каждая глава предположительно потребует 30 минут на чтение и 30 минут на практику. Читайте книгу последовательно. Хотя впоследствии вы сможете использовать эту книгу как настольный справочник, важно, чтобы сначала вы уделите время на усвоение каждой главы.

### 1.2.1. Основные главы

Главы со 2 по 22 представляют основное содержание книги, которое вы можете освоить примерно за месяц. Не поддавайтесь соблазну перейти непосредственно к главе, которая освещает то, с чем вы недавно столкнулись или что вас особенно интересует. Я расположил главы с наиболее общими и основополагающими задачами настройки в самом начале, и с них и следует начинать, чтобы оставалось достаточно времени для их повторения и оттачивания профессионализма.

### 1.2.2. Практические занятия

Большинство глав содержит указания для практических занятий на закрепление материала. Каждое практическое задание состоит из нескольких задач и, иногда, из набора вопросов для самопроверки понимания изученного материала. Ответов на тесты в книге нет, но вы можете их найти, перейдя по ссылке: [www.manning.com/books/learn-cisco-network-administration-in-a-month-of-lunches](http://www.manning.com/books/learn-cisco-network-administration-in-a-month-of-lunches). Просто учитывайте, что обучение будет более эффективным, если вы будете самостоятельно обдумывать ответы на вопросы.

### 1.2.3. Углубленное изучение

Сети Cisco используют множество технологий, многие из которых довольно сложны и запутанны. Эта книга предлагает введение в большинство наиболее часто используемых технологий, вполне достаточное для профессионального конфигурирования реально работающих сетей. Если у вас возникнет потребность в больших объемах информации, чем вы получили, я укажу ссылки на дополнительные ресурсы, которые помогут вам расширить набор профессиональных навыков.

### 1.2.4. Дополнительно

Иногда для понимания некоторых специфичных аспектов сетей необходима развернутая информация. Врезки «Дополнительно» содержат дополнительную информацию, которая может оказаться полезной при изучении наиболее трудных аспектов. Их можно пропустить и вернуться к ним позже.

## 1.3. ПРАКТИЧЕСКИЕ СООБРАЖЕНИЯ

Единственно возможный путь освоить администрирование сетей Cisco – это потренироваться в выполнении тех же задач, которые возникают при администрировании реальных сетей. Именно потому данная книга и предлагает описание практических заданий. Для их выполнения необходим соответствующий тестовый стенд. Начните со стенда с минимальными возможностями.

Для начала потребуется лишь компьютер с сетевой картой. Операционная система может быть Windows или macOS, главное, чтобы была возможность

административного или root-доступа. Можно, конечно, попрактиковаться и на существующей сети или собрать свою собственную. Следующие несколько разделов предлагают руководство по выбору тестового оборудования.

### 1.3.1. Выбор тестового оборудования

Лучший путь для изучения администрирования реальных сетей Cisco – попрактиковаться на одной из них. Идеальный вариант – это построить или позаимствовать сеть, использующую оригинальные коммутаторы и маршрутизаторы Cisco. Ваша организация, может быть, уже имеет нечто подобное, но мой личный опыт говорит, что в большинстве случаев отдельной учебно-тренировочной сети нет. Но тем не менее существуют какие-то запасные, неиспользуемые устройства. Приступая к построению сети, можно использовать как реальное оборудование Cisco, так и виртуальную лабораторию, имитирующую работу оборудования. Давайте рассмотрим преимущества и недостатки обоих вариантов.

Построение сети на реальном оборудовании Cisco даст вам более наглядное представление о том, как функционирует сеть. Когда вы видите Ethernet-кабель, идущий от одного коммутатора к другому, вы понимаете, где и как коммутаторы соединяются. Связь между различными устройствами прослеживается визуально и, как следствие, лучше запоминается. Может быть, даже щелчок штекера Ethernet-кабеля доставит вам удовольствие, когда вы будете подключать его к задней панели коммутатора, чтобы сбросить сетевой пароль. Такие, по-настоящему ценные навыки сетевого администрирования может предоставить только реальное, физически существующее оборудование.

Если у вас есть приятель или сотрудник, который может одолжить устройства Cisco, то это будет наименее затратный вариант. Если нет возможности попросить или арендовать эти устройства, их можно купить. Оборудование Cisco, бывшее в употреблении, продается совсем не дорого, хоть и не бесплатно.

В табл. 1.1 приведен список оборудования, которое я рекомендую для вашей тестовой сети, с указанием его ориентировочной стоимости. Вам потребуется два трехуровневых коммутатора типа Catalyst и один маршрутизатор. Для администрирования сети необходимо, чтобы на вашем компьютере был один свободный последовательный порт USB или RS-232. Также вам потребуется голубой витой кабель Cisco, иногда его называют консольным кабелем. Если на компьютере нет порта RS-232, потребуется адаптер RS-232/USB.

**Таблица 1.1. Необходимое оборудование для тестовой сети**

Устройство	Количество	Модель	Ориентировочная стоимость (б/у, в рублях)
Catalyst 3560 (трехуровневый коммутатор)	2	WS-C3560-24TS-S	6000 (каждый)
1841 Маршрутизатор с интегрированным сервисом	1	CISCO1841-SEC/K9	7500
Консольный/Витой кабель Cisco	1	72-3383-01	300



Когда вы будете приобретать коммутаторы или маршрутизатор, продавец, скорее всего, приложит витой кабель бесплатно. Ну или, как минимум, вам дадут на него скидку.

### 1.3.2. Рассмотрим виртуальную лабораторию

Преимущества и недостатки виртуальной лаборатории совершенно обратны тем же характеристикам реальной сети. Виртуальная лаборатория не требует приобретения или аренды физического оборудования. Но следует понимать, что виртуальная лаборатория не предоставит того же опыта администрирования, что и физическая сеть, не поможет развить навыки, необходимые при работе с устройствами Cisco, как при непосредственном, ручном доступе. Соединение компьютера с виртуальной сетью – это совсем не то же самое, что подключение компьютера к реальной, физической сети. Если вы решили использовать виртуальный маршрутизатор, скачайте пошаговое руководство по его настройке по адресу [www.manning.com/books/learn-cisco-network-administration-in-a-month-of-lunches](http://www.manning.com/books/learn-cisco-network-administration-in-a-month-of-lunches) (ссылка **Source Code**).

Моя задача – научить вас не разворачивать с нуля виртуальную среду, а как построить реальную, полнофункциональную сеть Cisco, которую вы можете встретить в структуре той или иной организации. Существуют значительные различия между виртуальной и реальной сетями, и я не собираюсь акцентировать на них внимание, потому что вы никогда не столкнетесь с ними в реальной сети.

Одной из наиболее популярных виртуальных сред является GNS3. Это мощная среда виртуализации сетей, но ее мощь – результат некоторого компромисса. Для начинающих ее настройка – задача несколько более сложная, чем настройка физической сети. Также необходимо приобрести копию операционной системы Cisco IOS (Internetwork Operating System) – лицензионное программное обеспечение Cisco, которое доступно только тем пользователям и организациям, которые заключили с компанией договор об обеспечении технической поддержки. Это значит, что если вы решили использовать GNS3, вам необходимо отыскать и установить образ IOS.

Другая возможность состоит в использовании платформы виртуализации сетевых устройств Cisco (Cisco Virtual Internet Routing Lab, VIRL). Платформа VIRL не бесплатна, но и не ужасающе дорога. Персональная лицензия сроком на год обойдется примерно в 200 долларов. Преимущество VIRL – в том, что Cisco осуществляет техническую поддержку, производит регулярные обновления с исправлением недоработок и внедрением новых возможностей. Недостаток тот же, что у GNS3, – она слишком сложна в настройке.

### 1.3.3. Практика в условиях реальной сети

Если использование собственной физической или виртуальной сети связано с проблемами, в качестве альтернативы можно потренироваться на рабочей сети. Это даст вам даже больше, чем физическая тестовая сеть, но вы не сможете выполнить все практические задания. Кроме того, практика на реальной сети сохраняет определенные риски. Если вы все же решились попробовать



это, следует заручиться поддержкой сетевого администратора или команды, ответственной за эксплуатацию сети. Вам необходимо получить так называемый привилегированный аккаунт администратора для доступа к коммутатору или маршрутизатору, ну, и физический доступ к этим устройствам.

### 1.3.4. Мои рекомендации для вашей тестовой среды

Хотя некоторые из практических заданий вы сможете выполнить и в рабочей сети, предпочтительнее было бы, чтобы вы приложили максимум усилий для создания собственной тестовой сети. Если нет возможности получить доступ к физической тестовой сети, я бы рекомендовал создать виртуальную. Как VIRL, так и GNS3 предъявляют определенные требования к вашему компьютеру. Вам необходим компьютер с установленной операционной системой Windows версии 7 или выше, с оперативной памятью (RAM) не менее 8 Гб и 60 Гб свободного пространства на жестком диске. Для VIRL, помимо прочего, необходим процессор Intel с поддержкой аппаратной виртуализации VT-x и технологии страничных таблиц EPT. Подведем итоги.

- *Хорошо: привилегированный доступ к устройствам Cisco в рабочей сети* – вы не сможете выполнить все практические задания, и для их выполнения необходимо получить разрешение ответственного лица, убедив его в том, что вы не нарушите работу сети. Необходимо иметь компьютер с операционной системой Windows 7 или macOS, а также с последовательным портом USB и адаптером RS-232/USB. Нужен витой кабель Cisco.
- *Лучше: виртуальная лаборатория на GNS3, VIRL или любой другой на виртуальной платформе* – вам придется потратить немного больше времени и денег, но вы сможете выполнить большую часть практических заданий этой книги. На странице [www.manning.com/books/learn-cisco-network-administration-in-a-month-of-lunches](http://www.manning.com/books/learn-cisco-network-administration-in-a-month-of-lunches) вы найдете пошаговые инструкции по настройке виртуальной среды.
- *Лучшее: простенький тестовый стенд с двумя трехуровневыми коммутаторами и одним маршрутизатором* – это даст вам представление о том, как выглядит реальная сеть, и предоставит полную свободу в экспериментах без опасения ее нарушить. Нет необходимости выпрашивать разрешения у начальства, и если что-то пойдет не так, можно перезагрузиться и начать все заново. Вам понадобится компьютер с операционной системой Windows 7 или выше, с последовательным портом RS-232 или портом USB и адаптер RS-232/USB. Также необходим витой кабель Cisco.

### 1.3.5. Версии операционной системы Cisco IOS

Cisco Internetwork Operating System (IOS) – это программное обеспечение для управления маршрутизаторами и коммутаторами Cisco. Это то, что обеспечивает интерактивность при конфигурировании устройств Cisco. Во время написания этой книги я использовал систему IOS версии 15, и все написанное верно именно для этой версии. Если вы создаете свою сеть на оборудовании, бывшем

в употреблении, целесообразно использовать версию программного обеспечения постарше. Это не должно стать проблемой, так как вы будете выполнять фундаментальные задачи конфигурирования, которые не претерпевают изменений в течение многих лет. Оборудование Cisco служит долго, и многие сети работают на этом оборудовании долгие годы. Даже предпочтительнее начать с более или менее старой версии, так что не расстраивайтесь, если у вас не самая последняя и полная версия IOS.

Множество организаций работает с использованием как старого, так и нового оборудования Cisco. Новейшее оборудование требует версии IOS не ниже 15, а оборудование постарше может работать на версии 12 или даже более ранней. В основном различные версии IOS совместимы, так, например, коммутатор, работающий под управлением версии IOS 12.4, может без проблем взаимодействовать с коммутатором, управляемым версией IOS 15. Опять же, так как вы будете выполнять фундаментальные задачи конфигурирования, то можете обнаружить, что все, что работает для новейшего оборудования Cisco с IOS версии 15, также работает и на старом, потрепанном коммутаторе под управлением операционной системы IOS 12.4. Но я сконцентрируюсь на IOS 15. Если вы используете другую версию, просто учитывайте, что некоторые команды могут иметь незначительные отличия, но я не буду акцентировать на этом внимание.

## 1.4. ОНЛАЙН-РЕСУРСЫ

Для получения полных инструкций по настройке вашей системы щелкните мышью по ссылке **Source Code** на сайте [www.manning.com/books/learn-cisco-network-administration-in-a-month-of-lunches](http://www.manning.com/books/learn-cisco-network-administration-in-a-month-of-lunches). Если у вас возникают вопросы или проблемы, посетите форум, посвященный этой книге, ссылка на который опубликована на том же сайте.

## 1.5. ЗАМЕЧАНИЕ ПО МОИМ РЕКОМЕНДАЦИЯМ

Некоторые компании бдительно следят за обновлениями Cisco и меняют оборудование для поддержки последних версий IOS. У других тот же самый маршрутизатор работает 10 лет, и когда он выходит из строя, сетевой администратор ищет в Интернете объявления о продаже подержанного оборудования в поисках идентичной модели. Вы никогда не знаете, с чем придется столкнуться, поэтому я и попытался свести на нет значимость версии программного обеспечения. Почти все, чему вы научитесь, применимо к *любому* маршрутизатору или коммутатору Cisco, вне зависимости от того, работают они в вашей тестовой среде или в структуре предприятия.

Если вы решите самостоятельно поискать оборудование и программное обеспечение, то попросту захлебнетесь в рыночном жаргоне и технических подробностях; настолько широк диапазон предложений Cisco. Компания Cisco выпускает устройства для обслуживания организаций всех типов и размеров, от небольших магазинчиков до интернациональных корпораций. Следует по-

нимать, что данная книга охватывает лишь малую часть всей экосистемы Cisco. Хотя эта книга и *сделает* вас эффективным администратором сетей Cisco, она не превратит вас в мастера по любому устройству или программе со словом *Cisco* в названии. В организационной структуре компании коммутаторы Cisco могут работать под управлением не только системы IOS, но и системы Nexus (Nexus Operating System, NX-OS). Хотя система NX-OS и имеет значительные отличия от архитектуры IOS, консольные конфигурации для задач, описанных в этой книге, в большинстве те же самые. Навыки, приобретенные по прочтении последующих глав, легко транслируются в NX-OS, так что не поддавайтесь на провокации тех, кто говорит, что вы упускаете нечто важное, придерживаясь IOS. Нет. Правда как раз в обратном. Вы получите фундаментальные знания и навыки, которые будете применять ежедневно, вне зависимости от того, на какой платформе и с какой программной версией придется работать.

## 1.6. НЕМЕДЛЕННО СТАТЬ ЭФФЕКТИВНЫМ АДМИНИСТРАТОРОМ СЕТЕЙ

Вероятно, уже сейчас вы готовы нырнуть непосредственно в главы, посвященные практическим вопросам. Но для начала обдумайте два вопроса, которые ставят в тупик большинство новичков:

- для чего на самом деле нужны маршрутизаторы и коммутаторы?
- почему устройства имеют и MAC-адрес, и IP-адрес?

В следующей главе я дам ответ на оба вопроса при описании того, как работает сеть Cisco. Если вы уже пытались понять концепцию сети и нашли, что это сложно и обескураживающе, следующая глава станет для вас приятным сюрпризом.

Я составил эту книгу таким образом, чтобы каждая глава учила вас чему-нибудь такому, что вы немедленно могли бы применить в реальной работающей сети. Это значит, что я часто пропускаю или лишь слегка касаюсь некоторых теоретических основ. Чтобы немедленно стать эффективным сетевым администратором, вы вовсе не должны обладать глубоким пониманием теоретической концепции сетей. Когда необходимо, я привожу теорию, после того как вы попрактикуетесь в достаточном объеме, чтобы вы видели, как соотносится теория со спецификой задач администрирования. Когда есть выбор между тем, чтобы показать что-нибудь или рассказать что-нибудь, я всегда сначала выбираю показать. Это вовсе не означает, что я не касаюсь теории совсем. Касаюсь, но лишь в том объеме, чтобы вы могли применить теорию непосредственно на практике. Учитывайте, эта книга – лишь стартовая точка, и вы можете потратить годы (что многие и делают), изучая в деталях, как и почему сети работают именно так. Но, прежде чем бежать, надо научиться ползать. Опять же, цель моей книги – в том, чтобы немедленно сделать вас эффективным сетевым администратором, а не совершенным специалистом в этой области. Итак, без дальнейших задержек давайте приступим к первому уроку.