

Содержание

Об авторе	17
Технические рецензенты	18
Посвящение	19
Благодарности	19
Условные обозначения сетевых устройств	20
Соглашения по синтаксису команд	21
Предисловие	22
Введение	23
Формат экзамена CCNA	25
Как проходит экзамен CCNA	26
Темы экзамена ICND1	26
Темы экзамена ICND2	29
Темы экзамена CCNA	31
Темы курсов ICND1 и ICND2	32
О книге	32
Цели и методы	32
Особенности книги	33
Структура книги	34
Как использовать эту книгу для подготовки к экзамену ICND2 (640-816)	38
Как использовать оба тома для подготовки к экзамену CCNA 640-802	39
Дополнительная информация	40
От издательства	41
Часть I. Коммутация в локальных сетях	43
<hr/>	
Глава 1. Виртуальные локальные сети	45
Контрольные вопросы: знаете ли вы темы этой главы	45
Терминология и технологии сетей VLAN	50
Создание магистральных соединений с помощью протоколов ISL и 802.1Q	52
Подсети IP и VLAN-сети	56
Протокол VTP	57
Конфигурирование и проверка VLAN-сетей и VLAN-магистралей	66
Создание VLAN-сетей и назначение интерфейсов в VLAN-сети доступа	66

Настройка конфигурации VLAN-магистрали	71
Защита VLAN-сетей и магистральных соединений	80
Настройка конфигурации и проверка протокола VTP	81
Использование протокола VTP: настройка конфигурации серверов и клиентов	81
Меры предосторожности, которые следует соблюдать при переходе от стандартной конфигурации протокола VTP к новой	85
Отказ от использования протокола VTP: настройка конфигурации прозрачного режима	87
Устранение неисправностей в работе протокола VTP	87
Ключевые темы	96
Заполните таблицы и списки по памяти	97
Ключевые термины	97
Ключевые команды	97
Глава 2. Протокол связующего дерева	101
Контрольные вопросы: знаете ли вы темы этой главы	101
Протокол связующего дерева (IEEE 802.1d)	105
Необходимость в создании связующего дерева	105
Действия, выполняемые с помощью связующего дерева стандарта IEEE 802.1d	108
Принципы работы связующего дерева	109
Дополнительные функции протокола STP	121
Протокол RSTP (IEEE 802.1w)	123
Соединения магистрального и периферийного типов в протоколе RSTP	125
Состояния портов в протоколе RSTP	126
Роли портов в протоколе RSTP	127
Конвергенция протокола RSTP	128
Настройка конфигурации и проверка работы протокола STP	133
Применение нескольких экземпляров протокола STP	134
Опции конфигурации, от которых зависит топология связующего дерева	136
Идентификатор моста и расширение системного идентификатора	136
Проверка работы протокола STP при использовании стандартных параметров	138
Определение в конфигурации STP стоимостей портов и приоритетов коммутаторов	140
Настройка конфигурации режима PortFast и технологии BPDU Guard	143
Настройка конфигурации канала EtherChannel	143
Настройка конфигурации протокола RSTP	145
Устранение неисправностей в работе протокола STP	146
Определение корневого коммутатора	147
Определение корневого порта на некорневых коммутаторах	148
Определение выделенного порта в каждом сегменте локальной сети	150
Конвергенция протокола STP	152
Ключевые темы	154

Заполните таблицы и списки по памяти	155
Ключевые термины	155
Ключевые команды	155
Глава 3. Поиск и устранение неисправностей коммутации в локальной сети	159
Обобщенные методологии поиска неисправностей	161
Анализ и прогнозирование нормальной работы сети	162
Локализация проблемы	166
Анализ основной причины	168
Сравнение задач, решения которых приходится искать в реальной сети, с задачами, рассматриваемыми на экзаменах	169
Поиск неисправностей коммутации на уровне данных локальной сети	169
Краткий обзор нормального процесса перенаправления в сетевом коммутаторе	170
Этап 1. Проверка диаграммы сети с помощью протокола CDP	172
Этап 2. Локализация проблем с интерфейсом	174
Этап 3. Изолирование проблем фильтрации и безопасности портов	181
Этап 4. Изолирование проблем VLAN-сетей и магистральных каналов	186
Пример: поиск неисправностей на уровне передачи данных	191
Этап 2. Поиск проблем, связанных с интерфейсами	194
Этап 3. Проверка наличия проблем режима безопасности порта	196
Этап 4. Поиск проблем во VLAN-сетях и магистралях	198
Прогнозирование нормального функционирования на уровне передачи данных в коммутируемой сети	201
Широковещательное сообщение, переданное компьютером ПК1 в сети VLAN 1	201
Маршрут пересылки трафика: одноадресатный трафик от маршрутизатора R1 к компьютеру ПК1	205
Ключевые темы	209
Заполните таблицы и списки по памяти	209
Часть II. Маршрутизация IP	211
Глава 4. Маршрутизация IP: статические и подключенные маршруты	213
Контрольные вопросы: знаете ли вы темы этой главы	213
Маршрутизация и IP-адресация	216
IP-маршрутизация	217
IP-адресация и подсети	221
Протоколы DNS, DHCP, ARP и ICMP	226
Фрагментация и блоки MTU	229
Маршруты к непосредственно подключенным подсетям	230
Вторичные IP-адреса	231
Поддержка маршрутов к нулевой подсети	233
Настройка конфигурации протоколов ISL и 802.1Q в маршрутизаторах	234
Статические маршруты	237
Настройка конфигурации статических маршрутов	239

Расширенный вариант команды ping	240
Статические стандартные маршруты	243
Итоговая информация о стандартных маршрутах	247
Классовая и бесклассовая маршрутизация	247
Ключевые темы	252
Заполните таблицы и списки по памяти	252
Ключевые термины	252
Ключевые команды	253
Глава 5. Маски VLSM и суммирование маршрутов	255
Контрольные вопросы: знаете ли вы темы этой главы	255
Маски VLSM	258
Бесклассовые и классовые протоколы маршрутизации	259
Перекрывающиеся подсети с маской VLSM	260
Проектирование схемы адресации подсетей с использованием масок VLSM	261
Добавление новой подсети к существующему проекту	264
Конфигурирование масок VLSM	266
Суммирование маршрутов вручную	267
Основные понятия суммирования маршрутов	268
Стратегии суммирования маршрутов	271
Автосуммирование и разделенные классовые сети	274
Пример автосуммирования	275
Разделенные классовые сети	276
Поддержка автосуммирования и его конфигурирование	279
Ключевые темы	280
Заполните таблицы и списки по памяти	280
Ключевые термины	280
Дополнительные сценарии на компакт-диске	280
Ключевая команда	281
Глава 6. Списки управления доступом	283
Контрольные вопросы: знаете ли вы темы этой главы	284
Стандартные списки управления доступом	287
Основные понятия стандартных списков управления доступом IP	288
Конфигурация стандартных списков управления доступом	295
Расширенные списки управления доступом IP	301
Основные понятия расширенных списков управления доступом IP	301
Проверка номеров портов TCP и UDP	303
Конфигурирование расширенных списков управления доступом	306
Усовершенствованная конфигурация списков управления доступом	311
Именованные списки управления доступом	311
Редактирование списков управления доступом с использованием порядковых номеров	314
Дополнительные темы, связанные со списками управления доступом	317
Управление доступом по протоколам Telnet и SSH с помощью списков управления доступом	317

Принципы использования списков управления доступом	319
Рефлективные списки управления доступом	321
Динамические списки управления доступом	322
Списки управления доступом, контролируемые по времени	324
Ключевые темы	325
Заполните таблицы и списки по памяти	325
Дополнительные сценарии на компакт-диске	326
Ключевые термины	326
Ключевые команды	326
Глава 7. Поиск и устранение ошибок в IP-маршрутизации	329
Команды ping и traceroute	330
Протокол управляющих сообщений сети Интернет	330
Команда traceroute	336
Устранение неисправностей в процессах пересылки пакетов	338
Изолирование проблем маршрутизации в узлах	339
Изолирование проблем маршрутизации в маршрутизаторах	340
Советы относительно поиска и устранения неисправностей и необходимый инструментарий	348
Средства для проверки маршрутизации в оконечных узлах	348
Команда show ip route	350
Коды состояния интерфейса	351
Проблемы в сетях VLAN	352
Несвязные сети и автоматическое суммирование маршрутов	356
Советы по устранению ошибок в списках контроля доступа	357
Ключевые темы	360
Заполните таблицы и списки по памяти	360
Ключевые термины	360
Часть III. Конфигурирование протоколов маршрутизации	363
Глава 8. Теоретические основы протоколов маршрутизации	365
Контрольные вопросы: знаете ли вы темы этой главы	365
Обзор протоколов динамической маршрутизации	369
Функции протоколов маршрутизации	370
Внутренние и внешние протоколы маршрутизации	371
Сравнение протоколов внутреннего шлюза	372
Административное расстояние	377
Характеристики дистанционно-векторных протоколов маршрутизации	378
Что такое дистанция и вектор	378
Работа дистанционно-векторного протокола в стабильной сети	380
Предотвращение кольцевых маршрутов в дистанционно-векторных протоколах маршрутизации	381
Резюме по дистанционно-векторным протоколам маршрутизации	393
Характеристики протоколов маршрутизации с учетом состояния каналов	393
Построение одной и той же базы LSDB во всех маршрутизаторах	394

Поиск наилучших маршрутов с помощью алгоритма Дейкстры	396
Конвергенция протоколов с учетом состояния каналов	398
Резюме по протоколам с учетом состояния каналов и их сравнение с дистанционно-векторными протоколами	398
Ключевые темы	400
Заполните таблицы и списки по памяти	400
Ключевые термины	400
Глава 9. Протокол OSPF	403
Контрольные вопросы: знаете ли вы темы этой главы	403
Принцип работы протокола OSPF	406
Соседние OSPF-маршрутизаторы	406
Обмен топологической информацией в протоколе OSPF	411
Построение таблицы IP-маршрутизации	415
Масштабирование OSPF за счет иерархического дизайна	416
Конфигурирование протокола OSPF	420
Конфигурирование одной зоны в протоколе OSPF	421
Конфигурирование нескольких зон в протоколе OSPF	423
Конфигурирование идентификатора маршрутизатора в протоколе OSPF	425
Hello- и dead-таймеры протокола OSPF	426
Метрика OSPF (стоимость)	428
Аутентификация протокола OSPF	429
Балансировка нагрузки в протоколе OSPF	431
Ключевые темы	432
Заполните таблицы и списки по памяти	432
Ключевые термины	432
Ключевые команды	433
Глава 10. Протокол EIGRP	437
Контрольные вопросы: знаете ли вы темы этой главы	437
Концепции и принцип работы протокола EIGRP	440
EIGRP-соседи	440
Обмен топологической информацией в протоколе EIGRP	441
Расчет оптимальных маршрутов для таблицы маршрутизации	442
Конвергенция протокола EIGRP	446
Резюме по протоколу EIGRP и его сравнение с протоколом OSPF	448
Конфигурирование и проверка протокола EIGRP	449
Базовая конфигурация протокола EIGRP	450
Метрики, оптимальные и резервные маршруты протокола EIGRP	453
Аутентификация в протоколе EIGRP	457
Параметры maximum-paths и variance протокола EIGRP	459
Настройка алгоритма расчета метрики в протоколе EIGRP	461
Ключевые темы	463
Заполните таблицы и списки по памяти	463
Ключевые термины	463
Ключевые команды	463

Содержание	13
<hr/>	
Глава 11. Устранение неисправностей в протоколах маршрутизации	467
Методы поиска и устранения проблем в протоколах маршрутизации	468
Интерфейсы, участвующие в маршрутизации	470
Пример поиска и устранения неисправностей интерфейсов в протоколе EIGRP	471
Пример поиска и устранения неисправностей интерфейсов в протоколе OSPF	475
Установка связи с соседними устройствами	477
Установка канала связи с соседними устройствами в протоколе EIGRP	479
Установка канала связи с соседними устройствами в протоколе OSPF	481
Ключевые темы	488
Заполните таблицы и списки по памяти	488
Ключевые команды	488
Часть IV. Распределенные сети	491
<hr/>	
Глава 12. Двухточечные каналы распределенных сетей	493
Контрольные вопросы: знаете ли вы темы этой главы	493
Концепции протокола PPP	496
Поле протокола PPP	496
Протокол управления каналом PPP	497
Конфигурирование протокола PPP	502
Базовая конфигурация протокола PPP	502
Конфигурирование и проверка работы аутентификации CHAP	503
Конфигурирование аутентификации PAP	504
Поиск и устранение неисправностей в последовательных каналах	504
Поиск и устранение неисправностей уровня 1	505
Поиск и устранение неисправностей уровня 2	507
Поиск и устранение неисправностей уровня 3	510
Ключевые темы	513
Заполните таблицы и списки по памяти	513
Ключевые термины	513
Ключевые команды	513
Глава 13. Концепции технологии Frame Relay	517
Контрольные вопросы: знаете ли вы темы этой главы	517
Обзор технологии Frame Relay	520
Стандарты Frame Relay	523
Виртуальные каналы	523
Типы инкапсуляции и протокол LMI	526
Адресация в технологии Frame Relay	529
Локальная адресация Frame Relay	529
Глобальная адресация Frame Relay	530
Проблемы сетевого уровня в среде Frame Relay	533

Адресация уровня 3 в среде Frame Relay: одна подсеть для всех DTE-устройств	533
Адресация уровня 3 в среде Frame Relay: выделение одной подсети на каждый VC-канал	534
Адресация уровня 3 в среде Frame Relay: гибридный подход	536
Обработка широковещательных сообщений уровня 3	537
Контроль скорости и качества обслуживания в сети Frame Relay	538
Уведомления FECN и BECN	538
Бит разрешения на отбрасывание фреймов (DE)	540
Ключевые темы	541
Заполните таблицы и списки по памяти	541
Ключевые термины	541
Глава 14. Конфигурирование, поиск и устранение ошибок протокола Frame Relay	543
Контрольные вопросы: знаете ли вы темы этой главы	543
Конфигурирование и тестирование протокола Frame Relay	547
Планирование конфигурации протокола Frame Relay	547
Полносвязная сеть с одной IP-подсетью	549
Конфигурирование инкапсуляции и типа LMI	550
Привязка адресов в протоколе Frame Relay	552
Неполносвязная топология с одной IP-подсетью для каждого виртуального канала VC	557
Сеть неполносвязной топологии с полносвязными участками	562
Поиск и устранение неисправностей в протоколе Frame Relay	565
Устранение ошибок в протоколе Frame Relay	565
Проблемы уровня 1 в канале доступа (этап 1)	567
Проблемы уровня 2 в канале доступа (этап 2)	567
Проблемы и состояние каналов PVC (этап 3)	569
Проблемы, возникающие при преобразовании адресов в протоколе Frame Relay (этап 4)	576
Сквозная инкапсуляция (этап 5)	578
Несовпадение номеров подсетей (этап 6)	578
Ключевые темы	579
Заполните таблицы и списки по памяти	579
Прочитайте дополнительные сценарии	579
Ключевые команды	579
Глава 15. Виртуальные частные сети VPN	583
Контрольные вопросы: знаете ли вы темы этой главы	583
Концепция виртуальных частных сетей VPN	585
VPN-сети на базе технологии IPSec	588
Шифрование в протоколе IPSec	588
Обмен ключами в технологии IPSec	590
Аутентификация и проверка целостности данных в технологии IPSec	591
Протоколы AH и ESP	593
Целесообразность внедрения технологии IPSec	593

Содержание	15
VPN-сети на базе протокола SSL	594
Ключевые темы	597
Заполните таблицы и списки по памяти	597
Ключевые термины	597
Часть V. Масштабирование адресного пространства протокола IP	599
Глава 16. Трансляция сетевых адресов	601
Контрольные вопросы: знаете ли вы темы этой главы	601
Перспективы масштабируемости адресов протокола IPv4	604
Маршрутизация CIDR	605
Частные адреса	607
Принципы трансляции сетевых адресов	608
Статическая трансляция NAT	609
Динамическая трансляция NAT	611
Перезагрузка NAT с использованием портов (Port Address Translation — PAT)	613
Трансляция перекрывающихся адресов	615
Конфигурирование NAT и устранение ошибок	617
Конфигурирование статической трансляции NAT	617
Конфигурирование динамической трансляции NAT	619
Конфигурирование перезагрузки NAT (PAT)	623
Устранение ошибок в конфигурации NAT	625
Ключевые темы	627
Заполните таблицы и списки по памяти	627
Ключевые термины	627
Ключевые команды	628
Глава 17. Протокол IP версии 6	631
Контрольные вопросы: знаете ли вы темы этой главы	631
Глобальная одноадресатная адресация, маршрутизация и создание подсетей	635
Глобальное агрегирование маршрутов для эффективной маршрутизации	636
Соглашения о формате записи адресов протокола IPv6	638
Соглашения о записи префиксов протокола IPv6	639
Пример назначения глобального одноадресатного префикса	642
Выделение подсетей с одноадресатными глобальными адресами протокола IPv6 внутри предприятия	644
Названия префиксов	646
Протоколы IPv6 и адресация	647
Протокол DHCP для адресации IPv6	647
Назначение адресов узлов в протоколе IPv6	648
Обнаружение стандартного маршрутизатора с помощью протокола NDP	653
Обнаружение IP-адресов серверов протокола DNS	654
Адреса технологии IPv6	654

Одноадресатные адреса протокола IPv6	655
Резюме: IP-протоколы и адресация	658
Конфигурирование маршрутизации протокола IPv6 и протоколы маршрутизации	659
Протоколы маршрутизации IPv6	659
Конфигурирование протоколов IPv6	660
Варианты перехода к протоколу IPv6	664
Двойной стек протоколов IPv4/IPv6	664
Тоннелирование	664
Трансляция между протоколами IPv4 и IPv6 с использованием службы NAT-PT	666
Обобщение вариантов перехода на новую технологию	667
Ключевые темы	668
Заполните таблицы и списки по памяти	668
Ключевые термины	668
Ключевые команды	669
Часть VI. Подготовка к экзамену	671
Глава 18. Подготовка к сертификационному экзамену	673
Утилиты для подготовки к экзамену	673
Программа для тестирования и вопросы на компакт-диске	673
Центр подготовки к экзамену CCNA	675
Видеопрезентации, дополнительные ресурсы и практические проблемы	676
Сценарии	676
План подготовки к экзамену	677
Повторение теории	677
Практические задания по расчету подсетей	678
Поиск и устранение неисправностей с помощью сценариев	679
ПО эмуляции экзамена для практики и тестирования	680
Резюме	681
Часть VII. Приложения	683
Приложение А. Ответы на контрольные вопросы	685
Приложение Б. Таблица для двоично-десятичных преобразований	699
Приложение В. Обновление экзамена ICND2: версия 1.0	703
Получите самые свежие материалы на веб-сайте	703
Техническая информация	704
Словарь терминов	707
Предметный указатель	724