

ПРАКТИКУМ
по курсу
СЕТИ
ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

А.В. Пролубников

*Омский государственный университет
e-mail: a.v.prolubnikov@mail.ru*

УДК 004.7

Пролубников А.В. Практикум по курсу «Сети передачи данных». — Омск: издательство Омского государственного университета. — 45 с.

Учебно-методическое пособие включает в себя лабораторные работы по курсу «Сети передачи данных» с указаниями по их выполнению, а также список контрольных вопросов по темам, рассматриваемым в лабораторных работах. Пособие предназначено для студентов ОмГУ, изучающих курс «Сети передачи данных».

Оглавление

1	О практикуме	5
2	Список тем лекций по курсу «Сети передачи данных»	7
3	Задания	11
3.1	Копирование файлов	12
3.2	Статическая маршрутизация	12
3.3	Статическая маршрутизация. Маршруты по умолчанию	13
3.4	Базовая конфигурация протокола маршрутизации RIP	14
3.5	Конфигурирование DHCP-сервера и расширение области его действия	14
3.6	Маршрут по умолчанию в RIP. VLSM	15
3.7	Стандартные списки доступа	15
3.8	Расширенные списки доступа	16
3.9	Использование расширенных списков доступа для создания защищенных сегментов в сетях	17
3.10	Трансляция адресов с помощью NAT	18
3.11	Трансляция адресов с помощью PAT	18
3.12	Базовая конфигурация протокола маршрутизации OSPF	19
3.13	Логические интерфейсы в OSPF и выбор DR-маршрутизатора	19
3.14	Перераспределение маршрутов	20
3.15	Агрегирование маршрутов в областях OSPF и при их перераспределении	21
3.16	Тупиковые и NSSA-области в OSPF	21
3.17	Метрики внешних маршрутов внутри OSPF-системы	22
3.18	Управление маршрутизацией и перераспределением маршрутов с помощью маршрутных карт	23
3.19	Использование маршрутной карты при перераспределении маршрутов	24

3.20	Виртуальные локальные сети	25
3.21	Маршрутизация данных виртуальных локальных сетей . .	25
3.22	Задание паролей	26
3.23	Сброс пароля консольного соединения	26
3.24	Протокол аутентификации CHAP	26
3.25	Аутентификация в RIP и OSPF	27
4	Используемые команды	29
5	Вопросы	31

1 О практикуме

Практикум по курсу «Системы передачи данных» содержит задания для лабораторных работ и список тестовых вопросов, которые могут быть использованы как в качестве дополнительных при проведении экзамена и зачёта, так и для самостоятельной подготовки студентов к занятиям.

Дан список тем лекций, которые должны быть прочтены для того, чтобы студенты могли проводить представленные в практикуме лабораторные работы и отвечать на представленные вопросы.

Для проведения лабораторных работ требуются четыре маршрутизатора (с поддержкой Cisco IOS), два коммутатора (с поддержкой Cisco IOS), четыре рабочих станции с сетевыми картами Ethernet, последовательные соединения для маршрутизаторов и соединения типа «витая пара», которые могут быть использованы для соединения любых сетевых устройств с соответствующими интерфейсами.

Используемые термины общеупотребимы для сетей передачи данных.

2 Список тем лекций по курсу «Сети передачи данных»

1. Сети передачи данных:

1. Локальные и глобальные сети передачи данных — *принципы организации локальных и глобальных сетей, протоколы передачи данных, маршруты в глобальных сетях, маршрутизируемые протоколы и протоколы маршрутизации, автономные системы.*
2. Сетевые модели — *уровневые сетевые OSI-модель и TCP/IP-модель, уровневый подход к проектированию, построению и поддержанию работы сетей передачи данных.*
3. Физические и логические сетевые топологии — *топология «Звезда», расширенная топология «Звезда», топология «Кольцо», топологии типа «сетка», иерархическая топология, топология «Шина», широковещательная топология, топологии с передачей токена.*
4. Программное обеспечение и сетевые устройства — *концентратор, коммутатор, маршрутизатор, сетевые интерфейсы, программное обеспечение сетевых устройств, широковещательный домен и домен коллизий.*
5. Адресация — *адресация в локальных сетях, MAC-адреса, адресация в глобальных сетях, IP-адрес, классы IP-адресов, частные IP-адреса, протокол ARP, сетевая маска, сетевая маска переменной длины, идентификаторы автономных систем, доменные имена.*

6. Локальные сети — протокол PPP, технология Ethernet, логическая топология сети Ethernet, широковещательный домен, домен коллизий и разрешение коллизий, коммутатор, коммутация в локальных сетях, VLAN, шлюз, шлюз по умолчанию.
7. Глобальные сети — объединение IP-сетей с помощью маршрутизаторов, протоколы Интернета, стек протоколов TCP/IP, протокол IP, протокол ICMP, протоколы TCP и UDP.

2. Маршрутизация в глобальных сетях:

1. Общие принципы организации протоколов маршрутизации — программное обеспечение маршрутизатора, статическая маршрутизация, маршруты по умолчанию, динамическая маршрутизация, маршрутизация по вектору расстояний, причины появления циклов маршрутизации и способы их устранения, маршрутизация по состоянию соединений.
2. Протокол маршрутизации RIP — протокол RIP как протокол маршрутизации по вектору расстояний, метрика маршрута в RIP, статические и динамические маршруты, распространение маршрута по умолчанию, агрегирование маршрутов, сходимость, циклы маршрутизации и средства предотвращения их возникновения.
3. Протокол маршрутизации OSPF — протокол OSPF как протокол маршрутизации по состоянию соединений, области OSPF, ASBR- и ABR-маршрутизаторы, DR- и BDR-маршрутизаторы, сообщения протокола OSPF, агрегирование маршрутов.
4. Маршрутизация данных между VLAN.

3. Управление передачей данных в локальных и глобальных сетях:

1. Списки доступа — списки доступа как средство управления передачей данных, стандартные списки доступа, расширенные списки доступа.
2. Трансляция IP-адресов — трансляция частных IP-адресов с помощью NAT и PAT.

3. Перераспределение маршрутов — *перераспределение маршрутов как средство объединения сетей, параметры перераспределения, перераспределение маршрутов в OSPF, типы тупиковых областей в OSPF и распространение маршрутов.*
4. Маршрутные карты— *использование маршрутных карт при перераспределении маршрутов и для управления маршрутизацией.*
5. Средства защиты передачи данных — *средства аутентификации доступа к сетевым устройствам, аутентификация консольного доступа к коммутаторам и маршрутизаторам, Telnet и безопасность, аутентификация в PPP, аутентификация при передаче маршрутов протоколами маршрутизации RIP и OSPF.*

3 Задания

Используемые обозначения В изображении топологий сетей для проведения лабораторных работ используются обозначения сетевых устройств, представленные на рис. 1.

● — маршрутизатор

○ — рабочая станция

□ — коммутатор

Рис. 1. Обозначения.

Приводимые команды конфигурирования маршрутизаторов и коммутаторов — команды конфигурирования операционных систем Cisco IOS.

Лабораторные работы представлены в пособии как **Задание**, содержащее постановку задачи, **Указания** к нему, а также **Список команд** — список команд, которые необходимо использовать при выполнении работы.

3.1 Копирование файлов

Задание. Для файла конфигурации маршрутизатора:

- 1) скопируйте файл *running-config* на TFTP-сервер,
- 2) измените имя маршрутизатора,
- 3) скопируйте полученный файл в NVRAM,
- 4) перезагрузите маршрутизатор,
- 5) замените файл *running-config* на файл, хранящийся на TFTP-сервере.

Для файла операционной системы маршрутизатора:

- 1) скопируйте файл с образом IOS на TFTP-сервер,
- 2) скопируйте файл с образом IOS на во flash-память с другим именем,
- 3) удалите IOS,
- 4) перезагрузите маршрутизатор,
- 5) загрузите IOS с TFTP-сервера,
- 6) перезагрузите маршрутизатор.

Указания. Проверьте, что загрузка маршрутизатора производится в соответствии с внесёнными вами изменениями и восстановите исходные файлы с конфигурацией маршрутизатора и его операционной системой.

Список команд: *enable, configure terminal, hostname, show running-config, show startup-config, dir, config-register (0x0), boot, reset, set, tftpdnld.*

3.2 Статическая маршрутизация

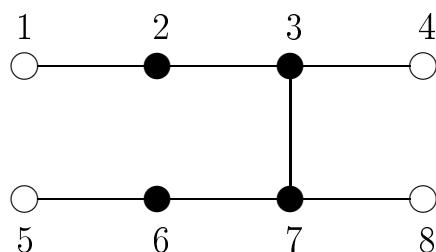


Рис. 2.

Задание. Постройте сеть с топологией, указанной на рис. 2. Используя статические маршруты, задайте в сети такую маршрутизацию пакетов,

при которой для любого хоста сети достижимыми являются все хосты сети.

Указания.

- 1). Задайте IP-адресацию для хостов сети.
- 2). Сконфигурируйте локальные сети.
- 3). Сконфигурируйте только те статические маршруты, наличие которых необходимо для выполнения задания.
- 4). Проверьте взаимную достижимость всех хостов сети.

Список команд: *ping, tracert, enable, configure terminal, interface, ip address, clock-rate, no shutdown, ip route, show interfaces, show ip route, show running-config, show startup-config.*

3.3 Статическая маршрутизация. Маршруты по умолчанию

Задание. Постройте сеть с топологией, указанной на рис. 2. Используя статические маршруты, задайте в сети такую маршрутизацию пакетов, при которой маршрутизаторы 2 и 6 используют для передачи данных маршруты по умолчанию.

Указания.

- 1). Задайте IP-адресацию для хостов сети.
- 2). Сконфигурируйте локальные сети.
- 3). Сконфигурируйте только те статические маршруты, наличие которых необходимо для выполнения задания.
- 4). Проверьте взаимную достижимость всех хостов сети.

Список команд: *ping, tracert, enable, configure terminal, interface, ip address, clock-rate, no shutdown, ip route, show interfaces, show ip route, show running-config, show startup-config.*

3.4 Базовая конфигурация протокола маршрутизации RIP

Задание. Постройте сеть с топологией, указанной на рис. 2. Задайте в сети маршрутизацию по протоколу RIP.

Указания.

- 1). Задайте IP-адресацию для хостов сети.
- 2). Сконфигурируйте локальные сети.
- 3). Сконфигурируйте маршрутизацию по протоколу RIP.
- 4). Проверьте взаимную достижимость всех хостов сети.

Список команд: *ping, tracet, enable, configure terminal, interface, ip address, clock-rate, no shutdown, router rip, network, passive interface, show interfaces, show ip route, show running-config, show startup-config, clear ip route **.

3.5 Конфигурирование DHCP-сервера и расширение области его действия

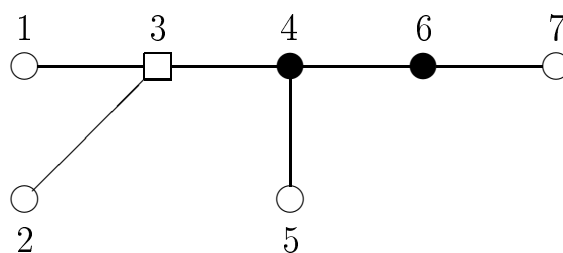


Рис. 3.

Задание. В локальной сети с топологией, указанной на рис. 3, реализуйте работу маршрутизатора 4 в качестве DHCP-сервера.

Указания. Сконфигурируйте выдачу

- 1). адресов из пула адресов,
- 2). адресов из нескольких пулов адресов,
- 3). адресов из пула адресов за исключением выделенных адресов,

- 4). информации о маршруте по умолчанию,
- 5). адреса DNS-серверов.

Список команд: *service dhcp, ip dhcp pool, network, ip dhcp excluded-address, default-router, dns-server, lease, ip helper-address, show ip dhcp binding, show ip dhcp statistics.*

3.6 Маршрут по умолчанию в RIP. VLSM

Задание. Постройте сеть с топологией, указанной на рис. 3, и задайте в сети маршрутизацию по протоколу RIP. Задайте распространение маршрута по умолчанию от маршрутизатора 2 остальным маршрутизаторам сети. Задайте в сети, используя VLSM, адресацию, требующую наименьшего числа IP-адресов.

Указания.

- 1). Проверьте, что маршрутизаторы сети используют маршрут по умолчанию, заданный на маршрутизаторе 2.
- 2). Проверьте достижимость отсутствующего в сети хоста с помощью команды *traceroute*.

Список команд: *ping, tracert, enable, configure terminal, interface, ip address, clock-rate, no shutdown, router rip, version 2, network, default-information originate, show interfaces, show ip route, show ip rip database, show running-config, show startup-config.*

3.7 Стандартные списки доступа

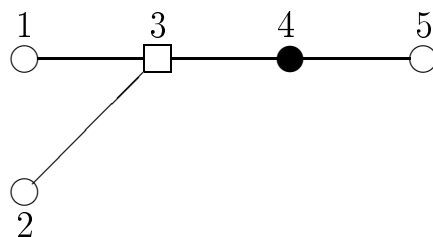


Рис. 4.

Задание. В локальной сети с топологией, изображённой на рис. 4, с помощью стандартных списков доступа реализуйте такое управление передачей данных, что хост 1 может передавать пакеты на маршрутизатор 4, а хост 2 — не может.

Указания.

- 1). В сети не должен быть ограничен обмен сообщениями протокола ICMP.
- 2). Разместите списки доступа оптимальным образом с точки зрения обеспечения безопасности передаваемых данных.

Список команд: *ping, tracet, enable, configure terminal, interface, ip address, no shutdown, access-list, ip access group, show interfaces, show access-lists, show running-config, show startup-config.*

3.8 Расширенные списки доступа

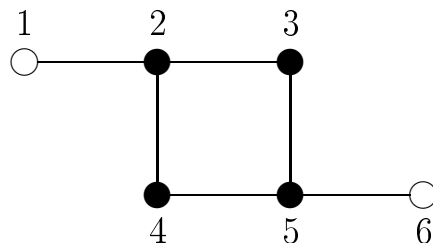


Рис. 5.

Задание. Сконфигурируйте маршрутизаторы сети, изображённой на рис. 5, так, чтобы хост 1 мог передавать хосту 6 только данные протокола UDP, передаваемые на порт 3333, а хост 6 мог передавать хосту 1 только данные протокола UDP, передаваемые по порту 5555.

Указания.

- 1). Реализуйте приложение, посылающее сегменты протокола UDP на заданный сокет.
- 2). В сети не должен быть ограничен обмен сообщениями протокола ICMP.

- 3). Разместите списки доступа оптимальным с точки зрения обеспечения безопасности передаваемых данных образом.

Список команд: *ping, tracert, netstat, enable, configure terminal, interface, ip address, no shutdown, access-list, ip access group, show interfaces, show access-lists, show running-config, show startup-config.*

3.9 Использование расширенных списков доступа для создания защищенных сегментов в сетях

Задание. Постройте сеть с топологией, указанной на рис. 6. Реализуйте такое управление передаваемыми в сети пакетами, при котором хосты 1 и 2 могут передавать хосту 5 только такие пакеты с датаграммами протокола UDP, номер порта получателя для которых равен 3333, тогда как хост 7 не может передавать никакие данные хосту 5.

Указания.

- 1). В сети не должен быть ограничен обмен сообщениями протокола ICMP.
- 2). Разместите списки доступа оптимальным с точки зрения обеспечения безопасности передаваемых данных образом.

Список команд: *ping, tracert, netstat, enable, configure terminal, interface, ip address, no shutdown, access-list, ip access group, show interfaces, show access-lists, show running-config, show startup-config.*

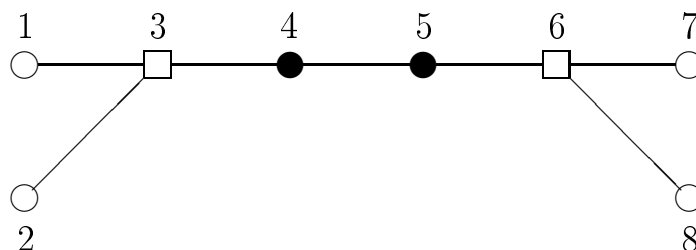


Рис. 7.

3.10 Трансляция адресов с помощью NAT

Задание. Постройте сеть с топологией, указанной на рис. 7. Хосты 1 и 2 принадлежат локальной сети 1, хосты 7 и 8 — локальной сети 2. Наборы частных IP-адресов в сетях 1 и 2 совпадают. Реализуйте трансляцию частных IP-адресов в глобальные IP-адреса с помощью NAT.

Указания.

- 1). Реализуйте статическую трансляцию адресов.
- 2). Реализуйте динамическую трансляцию адресов, используя пул адресов.
- 3). Используйте принадлежность портов заданным диапазонам при трансляции.
- 4). Проверьте взаимную достижимость для всех хостов сети и правильность трансляции адресов.

Список команд: *ping, tracert, enable, configure terminal, interface, ip address, no shutdown, access-list, ip access group, ip nat pool, ip nat inside source list, ip nat inside, ip nat outside, clear ip nat translations, show interfaces, show access-lists, show ip nat translation, show ip nat statistics, show running-config, show startup-config.*

3.11 Трансляция адресов с помощью PAT

Задание. Постройте сеть с топологией, указанной на рис. 6. Хосты 1 и 2 принадлежат локальной сети 1, хосты 7 и 8 — локальной сети 2. Наборы частных IP-адресов в сетях 1 и 2 совпадают. Реализуйте трансляцию частных IP-адресов в глобальные IP-адреса с помощью PAT.

Указания.

- 1). Используйте один внешний адрес для трансляции.
- 2). Используйте пул внешних адресов для трансляции.

Список команд: *ping, tracert, enable, configure terminal, interface, ip address, no shutdown, access-list, ip access group, ip nat pool, ip nat inside source list (overload), ip nat inside, ip nat outside, clear ip nat translations, show interfaces, show access-lists, show ip nat translation, show ip nat statistics, show running-config, show startup-config.*

3.12 Базовая конфигурация протокола маршрутизации OSPF

Задание. Постройте сеть с топологией, указанной на рис. 2, и задайте в сети маршрутизацию по протоколу OSPF. В OSPF-системе должно быть реализовано две области — магистральная область и область, подключённая к магистральной.

Список команд: *ping, tracert, enable, configure terminal, interface, ip address, clock-rate, no shutdown, router ospf, network, area, show interfaces, show ip route, show running-config, show startup-config.*

3.13 Логические интерфейсы в OSPF и выбор DR-маршрутизатора

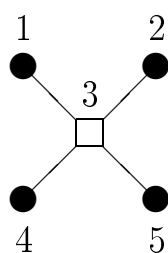


Рис. 8.

Указания. Фиксируйте состояния, в которых находятся OSPF-процессы маршрутизаторов.

Задание. Постройте сеть с топологией, указанной на рис. 8. Сконфигурируйте работу маршрутизаторов по протоколу OSPF. Изменяя при-

оритеты и loopback-адреса, управляйте процессом выборов DR- и BDR-маршрутизаторов.

Список команд: *interface loopback, configure terminal, interface, ip address, clock-rate, no shutdown, router rip, network, router ospf, network, redistribute (metric, subnets), show interfaces, show ip route, show running-config, show startup-config.*

3.14 Перераспределение маршрутов

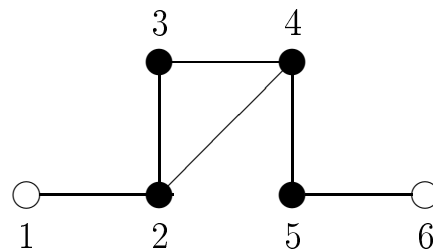


Рис. 9.

Задание. Постройте сеть с топологией, указанной на рис. 9. Маршрутизаторы 2, 3 и 4 принадлежат OSPF-системе, маршрутизаторы 4 и 5 — RIP-системе. Задайте перераспределение маршрутов на маршрутизаторе 4.

Указания.

- 1). Устанавливайте приоритет маршрута при перераспределении.
- 2). Сравните значения метрик для маршрута в локальную сеть, которой принадлежит хост 6, в таблице маршрутизации маршрутизатора 2.

Список команд: *ping, tracet, enable, configure terminal, interface, ip address, clock-rate, no shutdown, router rip, network, router ospf, network, redistribute (metric, subnets), show interfaces, show ip route, show running-config, show startup-config.*

3.15 Агрегирование маршрутов в областях OSPF и при их перераспределении

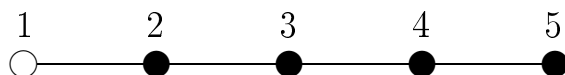


Рис. 10.

Задание. Постройте сеть с топологией, указанной на рис. 10. На маршрутизаторах 2 и 3 выполняется работа по протоколу RIP, на маршрутизаторах 3, 4, 5 — по протоколу OSPF. Реализуйте прераспределение маршрутов между RIP- и OSPF-системами маршрутизаторов. Задайте агрегирование маршрутов при их передаче между областями OSPF и при их перераспределении.

Указания.

- 1). Определяйте маски подсетей исходя из наиболее экономичного распределения IP-адресов по локальным сетям.
- 2). Проверьте правильность конфигурирования агрегирования, исходя из информации о маршрутах, которой обладают маршрутизаторы сети.

Список команд: *ping, tracet, enable, configure terminal, interface, ip address, clock-rate, no shutdown, router rip, network, router ospf, auto-summary, redistribute, area (range), summary-address, show startup-config, show running-config, show interfaces, show ip route, show ip ospf interface.*

3.16 Тупиковые и NSSA-области в OSPF

Задание. Постройте сеть с топологией, указанной на рис. 10. На маршрутизаторах 2 и 3 выполняется работа по протоколу RIP, на маршрути-

заторах 3, 4, 5 — по протоколу OSPF. Реализуйте прераспределение маршрутов между RIP- и OSPF-системами маршрутизаторов.

Реализуйте управление трансляцией в автономную систему АС2, которой принадлежат маршрутизаторы 2, 3, 4 и 5, маршрута в автономную систему АС1, которой принадлежит маршрутизатор 2.

Произведите конфигурацию протокола OSPF на маршрутизаторах сети так, чтобы реализовывалась передача внешних и внутренних маршрутов в соответствии с указанным типом области.

Указания.

- 1). Задайте в сети не полностью тупиковую область.
- 2). Задайте в сети тупиковую область.
- 3). Задайте в сети полностью тупиковую область.
- 4). Зафиксируйте распространение маршрутов в соответствии с типом тупиковой области.

Список команд: *ping, tracet, enable, configure terminal, interface, ip address, clock-rate, no shutdown, router rip, network, router ospf, network, redistribute, area (nssa), area (nssa no summary), area (nssa no redistribution), summary-address (not advertise), default-information originate, show interfaces, show ip route, show running-config, show startup-config.*

3.17 Метрики внешних маршрутов внутри OSPF-системы

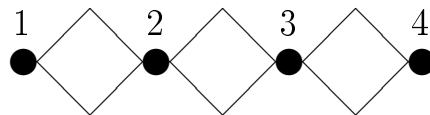


Рис. 11.

Задание. Постройте сеть с топологией, указанной на рис. 11. Маршрутизаторы 1 и 2 принадлежат области OSPF 0, 2 и 3 — области OSPF 1.

Маршрутизаторы 1 и 4 взаимодействуют по протоколу RIP. Модифицируя веса (*cost*) соединений, покажите, как можно управлять значением метрики маршрута, при его перераспределении на маршрутизаторе 4 с помощью параметра *metric-type* команды *redistribute*.

Список команд: *ping, tracert, enable, configure terminal, interface, ip address, clock-rate, no shutdown, router rip, network, router ospf, ip ospf interface, cost, network, redistribute (metric-type), show interfaces, show ip route, show running-config, show startup-config.*

3.18 Управление маршрутизацией и перераспределением маршрутов с помощью маршрутных карт

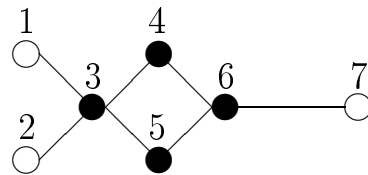


Рис. 12.

Задание. Постройте сеть с топологией, указанной на рис. 12. Сконфигурируйте карту маршрутов, согласно которой пакеты, передаваемые хостом 1 хосту 7, будут передаваться через маршрутизатор 4, а пакеты, передаваемые хостом 2 хосту 7, будут передаваться через маршрутизатор 5.

Создайте маршрутную карту для управления перераспределением маршрутов из RIP-системы, которой принадлежит маршрутизатор 3, в OSPF-систему, которой принадлежат маршрутизаторы 4, 5, 6.

Список команд: *ping, tracert, enable, configure terminal, interface, ip address, clock-rate, no shutdown, router rip, network, access-list, route-map (permit, deny), ip policy route-map, match interface, match ip address, match*

ip next-hop, match ip route-source, match metric, match route-type, match tag, set level, set metric, set metric-type, set ip next hop, set tag, show interfaces, show access-lists, show ip route, show running-config, show startup-config.

3.19 Использование маршрутной карты при перераспределении маршрутов

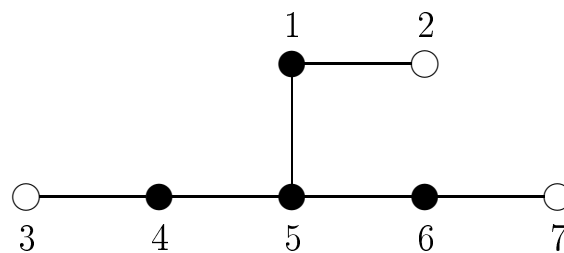


Рис. 13.

Задание. Постройте сеть с топологией, указанной на рис. 13. Маршрутизаторы 1, 4, 5 и 6 принадлежат OSPF-системе. Задайте с помощью карты маршрутов такую их передачу, что маршруты в локальные сети, которым принадлежат хосты 3 и 7, транслируются на маршрутизатор 1, а маршруты в локальные сети, соединяющие маршрутизаторы 4 и 5 и 5 и 6 — нет.

Указания.

- 1). Сконфигурируйте маршрутизатор 5 как ABR-маршрутизатор.
- 2). Пусть маршрутизатор 4 принадлежит одной области OSPF, маршрутизатор 6 — другой. Проверьте, транслируется ли маршрут в сеть, которой принадлежит хост 3, в область, которой принадлежит маршрутизатор 6.

Список команд: *ping, tracet, enable, configure terminal, interface, ip address, clock-rate, no shutdown, router rip, network, passive-interface, router ospf, access-list, ip policy route-map, match, show interfaces, show access-lists, reload, show ip route, show running-config, show startup-config.*

3.20 Виртуальные локальные сети

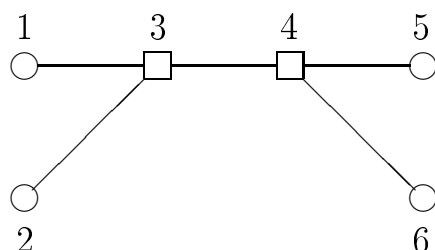


Рис. 12.

Задание. Постройте сеть с топологией, указанной на рис. 12. Сконфигурируйте коммутаторы 3 и 4 так, чтобы взаимно достижимыми были только следующие пары хостов: хосты 1 и 6, хосты 2 и 5.

Указания. Сконфигурируйте транковое соединение коммутаторов 3 и 4.

Список команд: *ping, enable, configure terminal, interface, ip address, no shutdown, vlan (database), vlan, switchport access, switchport mode trunk, switchport trunk encapsulation, show interfaces, show vlan, debug (sw-vlan packets), show running-config, show startup-config.*

3.21 Маршрутизация данных виртуальных локальных сетей

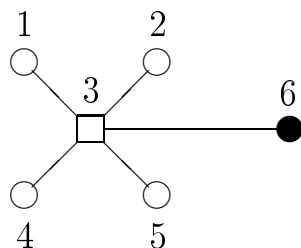


Рис. 13.

Задание. Постройте сеть с топологией, указанной на рис. 13. С помощью логических подинтерфейсов маршрутизатора 6, используя транковое соединение между 3 и 6, реализуйте маршрутизацию пакетов между виртуальной локальной сетью VLAN1, которой принадлежат хосты 1 и

3, и виртуальной локальной сетью VLAN2, которой принадлежат хосты 2 и 4.

Список команд: *ping, tracert, enable, configure terminal, interface, ip address, no shutdown, vlan (database), vlan, switchport access, switchport mode trunk, show interfaces, switchport trunk encapsulation, (conf-subif) encapsulation, show vlan, debug (sw-vlan packets), show ip route, show running-config, show startup-config.*

3.22 Задание паролей

Задание. Задайте пароли

- 1) на консольное соединение с маршрутизатором,
- 2) на соединение с маршрутизатором по Telnet,
- 3) на режим *enable*.

Указания. Проверьте, что установленные пароли запрашиваются при соединении с маршрутизатором.

Список команд: *line console, password, login, line vty, enable secret, enable password, show running-config.*

3.23 Сброс пароля консольного соединения

Задание. Необходимо сбросить пароль, установленный на консольное соединение с маршрутизатором.

Список команд: *show version, reload, confreg (0×2142, 0×2102), reset.*

3.24 Протокол аутентификации SHAR

Задание. Сконфигурируйте протокол аутентификации SHAR для аутентификации соединения между маршрутизаторами в сети с топологией,

указанной на рис. 2.

Указания.

- 1). Сконфигурируйте протокол PPP на последовательных соединениях.
- 2). Проверьте взаимную достижимость для всех хостов сети при правильном и неправильном задании пароля.

Список команд: *ping, encapsulation ppp, username password, interface, ppp authentication chap, debug ppp.*

3.25 Аутентификация в RIP и OSPF

Задание. Постройте сеть с топологией, указанной на рис. 2. Задайте в сети маршрутизацию по протоколу RIP (OSPF) с аутентификацией сообщений протокола маршрутизации.

Указания.

- 1). Для OSPF проверьте сконфигурируйте аутентификацию с индивидуальными паролями для областей.
- 2). Проверьте взаимную достижимость для всех хостов сети при правильном и неправильном задании паролей.

Список команд: *ping, key-chain, key, key-string, end, ip rip authentication mode, ip rip authentication key-chain, show key chain, area (authentication), ip ospf authentication (message-digest), area (authentication), ip ospf authentication-key, ip ospf message-digest-key.*

4 Используемые команды

access-list
area
area (authentication)
area (range)
area (nssa)
area (nssa no redistribution)
area (nssa no summary)
area (authentication)
auto-summary

boot

clear ip nat translations
clock-rate
configure terminal
config-register
confreg
cost

dir
debug
default-router
default-information originate
dns-server

enable
enable password
enable secret
encapsulation ppp
end

exit

hostname

interface
interface loopback
ip access group
ip address
ip classless
ip default-gateway
ip default-network
ip dhcp excluded-address
ip dhcp pool
ip helper-address
ip host
ip nat inside
ip nat inside source list
(overload)
ip nat outside
ip nat pool
ip policy route-map
ip rip authentication key-chain
ip rip authentication mode
ip route
ip ospf authentication
(message-digest)
ip ospf authentication-key
ip ospf interface
ip ospf message-digest-key

key
key-chain
key-string

lease
line console
line vty
login

match interface
match ip address
match ip next-hop
match ip route-source
match metric
match route-type
match tag

netstat
network
no ip domain-lookup

password
passive-interface
ping
ppp authentication chap

redistribute (metric, subnets)
redistribute (metric-type)
reload
reset
route-map
(permit, deny)
router ospf
router rip

service dhcp
set ip next hop
set level
set metric set metric-type
set tag
show access-lists
show interfaces
show ip dhcp binding
show ip dhcp statistics
show ip nat translation
show ip route
show ip rip database
show ip ospf interface
show ip ospf neighbor detail
show key chain
show running-config
show startup-config
show version
show vlan
shutdown
switchport access
switchport mode trunk
switchport trunk encapsulation
(sw-vlan packets)
summary-address
(not advertise)

tftpdnld
tracert

username password

version 2
vlan
vlan (database)

5 Вопросы

Предложенные ниже вопросы допускают один правильный ответ из предложенных в списке. Если формулировка вопроса не содержит знака вопроса или выраженного в нём требования, то необходимо выбрать вариант ответа, который делает данное высказывание верным.

1. Максимальное количество битов, передаваемых за единицу времени, это —
 - а) скорость распространения;
 - б) пропускная способность;
 - в) производительность.
2. Что уменьшает производительность сети?
 - а) уменьшение количества пользователей;
 - б) увеличение числа пользователей;
 - в) увеличение пропускной способности канала связи.
3. Что имеет значение при выборе сетевого интерфейса?
 - а) тип сети;
 - б) программное обеспечение сетевого устройства;
 - в) тип среды передачи данных;
 - г) тип системной шины.
4. Что такое MAC-адрес?
 - а) 16 битов кода сети и 16 битов серийного номера;
 - б) 16 битов кода производителя и 16 битов серийного номера;
 - в) 24 бита кода производителя и 24 бита серийного номера;
 - г) 24 бита идентификатора сети и 24 бита идентификатора хоста.
5. Что лучше всего описывает сегмент сети?

- а) часть сети, в которой поддерживается работа определённых сетевых служб;
 - б) часть сети, содержащая хосты логически сгруппированные по их MAC-адресам;
 - в) часть сети, содержащая хосты физически сгруппированные по их назначению;
 - г) часть сети, ограниченная маршрутизаторами или коммутаторами.
6. Какое устройство обеспечивает полнодуплексное соединение сегментов сети и рабочих станций?
- а) концентратор;
 - б) коммутатор;
 - в) маршрутизатор.
7. Какая физическая топология наиболее часто используется в глобальных сетях?
- а) расширенная топология «Звезда»;
 - б) топология типа «сетка»;
 - в) иерархическая топология,
 - в) топология «Кольцо».
8. Какие хосты образуют домен коллизий?
- а) все хосты, использующие одну среду передачи данных;
 - б) все хосты, принадлежащие сегментам сети, подключенным к одному коммутатору;
 - в) все хосты, принадлежащие сегментам сети, подключенным к одному маршрутизатору.
9. Какое устройство не ограничивает домен коллизий?
- а) концентратор;
 - б) коммутатор;
 - в) маршрутизатор.
10. Какое устройство соединяет локальные сети и ограничивает широковещательные домены?
- а) концентратор;

- б) коммутатор;
- в) маршрутизатор.

11. Какое устройство формирует таблицу MAC-адресов?

- а) коммутатор;
- б) концентратор.

12. Что не верно о сетях с обнаружением коллизий?

- а) данные хоста направляются на ближайший маршрутизатор, пересылающий их хосту-получателю;
- б) данные направляются напрямую получателю, если отправителю известны IP- и MAC-адрес получателя;
- в) данные, передаваемые хостом, получают и как-либо обрабатываются всеми хостами сети.

13. Что произойдёт при обнаружении коллизии?

- а) маршрутизатор удалит все маршруты из таблицы маршрутизации и известит источники данных о необходимости повторной передачи;
- б) все хосты перестанут передавать данные на промежуток времени случайно-выбранной длины;
- в) все хосты будут посылать на маршрутизатор сигналы о том, что не будут посылать сообщения до тех пор, пока не будут удалены все маршруты из таблицы маршрутизации;
- г) хост-источник информации ожидает сигнала об устранении коллизии, после чего продолжает передавать данные.

14. Где хранится MAC-адрес рабочей станции?

- а) в таблице маршрутизации;
- б) в сетевой карте;
- в) на сервере доменных имён;
- г) на DHCP-сервере.

15. Когда производится запрос по протоколу ARP?

- а) когда неизвестен IP-адрес получателя;
- б) когда неизвестен MAC-адрес получателя;

- в) когда неизвестен IP-адрес источника;
 - г) когда неизвестен MAC-адрес источника.
16. Укажите что не требуется делать хосту при передаче данных:
- а) высылать ARP-запрос о MAC-адресе хоста-получателя;
 - б) использовать маску сети для определения принадлежности хоста-получателя той же сети;
 - в) всегда посылать пакет с данными на шлюз по умолчанию;
 - г) посылать пакет на шлюз по умолчанию, если оказывается, что адрес получателя принадлежит другой сети.
17. Хост *A* и хост *Z* находятся в разных подсетях. Если хост *A* направит в сеть ARP-запрос о MAC-адресе *Z*, что произойдёт?
- а) ответа не будет;
 - б) маршрутизатор вышлет ответ с MAC-адресом *Z*;
 - в) маршрутизатор вышлет ответ со своим MAC-адресом;
 - г) маршрутизатор перешлёт ответ в подсеть хоста *Z*, и *Z* вышлет ответ со своим MAC-адресом.
18. Что происходит при рассылке хостом *A* широковещательного ARP-запроса о MAC-адресе хоста *B*, который находится в той же сети, что и *A*?
- а) сервер доменных имён обрабатывает запрос и посылает ответ с MAC-адресом *B*;
 - б) все хосты сети обрабатывают запрос и посылают ответ с MAC-адресом *B*;
 - в) все хосты сети обрабатывают запрос и только *B* посылают ответ с MAC-адресом *B*;
 - г) ближайший маршрутизатор обрабатывает запрос и опосылает ответ с MAC-адресом *B* или пересылает запрос другим маршрутизаторам.
19. Укажите правильный порядок уровней OSI-модели:
- а) канальный, физический, транспортный, сетевой, представления данных, сеансовый, приложений;
 - б) физический, канальный, сетевой, сеансовый, транспортный, представления данных, приложений;

- в) физический, канальный, сетевой, транспортный, представления данных, сеансовый, приложений;
 - г) физический, канальный, сетевой, транспортный, сеансовый, представления данных, приложений.
20. Какому уровню OSI-модели принадлежат средства, используемые и конфигурируемые в лабораторных работах 3.2 – 3.4?
- а) физический, канальный, приложений;
 - б) физический, канальный, сетевой;
 - в) физический, сетевой, транспортный;
21. Укажите правильный порядок инкапсуляции данных:
- а) данные – сегменты – пакеты – кадры – биты;
 - б) данные – пакеты – сегменты – кадры – биты;
 - в) данные – кадры – сегменты – пакеты – биты;
 - г) данные – сегменты – кадры – пакеты – биты.
22. Укажите протоколы, работающие на сетевом уровне OSI-модели:
- а) IP, ICMP, RIP, OSPF;
 - б) IP, ICMP, TCP, UDP;
 - в) TCP, UDP, DNS, SMTP ;
 - г) PPP, ARP, IP, ICMP.
23. Что лучше всего описывает функции физического уровня OSI-модели?
- а) обеспечивает передачу данных между приложениями;
 - б) устанавливает и поддерживает логические соединения между приложениями;
 - в) использует MAC-адрес для передачи данных, обрабатывает сообщения об ошибках, задаёт топологию сети и обеспечивает контроль объёма передаваемых данных;
 - г) обеспечивает передачу сигнала между сетевыми устройствами.
24. Средствами протокола какого уровня производится повторная передача данных при их потере?
- а) приложений;

- б) транспортного;
 - в) сетевого;
 - г) канального.
25. На каком уровне производится управление потоком и обеспечивается надёжная доставка данных?
- а) физический;
 - б) канальный;
 - в) сетевой;
 - г) транспортный.
26. На каких уровнях OSI-модели работает приложение Telnet?
- а) приложений и представления данных;
 - б) приложений, представления данных и сеансовый;
 - в) представления данных и сеансовом;
 - г) представления данных, сеансовом и транспортном.
27. Какая технология организации локальных сетей является наиболее распространённой?
- а) Token Ring;
 - б) Ethernet;
 - в) Internet;
 - г) мобильные телесистемы.
28. Что верно относительно Ethernet?
- а) при обнаружении ошибок получателем, он отбрасывает полученные данные и извещает об этом отправителя;
 - б) получатель извещает отправителя о получении им всех отправленных данных;
 - в) получатель извещает отправителя в том случае, если данные были повреждены;
 - г) если получатель должен отбросить данные, он не извещает об этом отправителя.
29. Что верно относительно маршрутизаторов?
- а) обрабатывают данные, основываясь только на информации о MAC-адресах;

- б) принимают решения о пересылке пакетов исходя из IP-адресов рабочих станций;
 - в) принимают решения о пересылке пакетов исходя из IP-адресов сетей;
 - г) принимают решения о пересылке пакетов исходя из IP-адресов и доменных имён.
30. Какой кабель требуется для соединения двух хостов в сеть Ethernet?
- а) консольный;
 - б) прямой;
 - в) кроссовый.
31. Что не верно относительно протокола IP?
- в) обеспечивает надёжную передачу данных;
 - а) базовый протокол Интернета;
 - б) задаёт адресацию;
 - в) является маршрутизируемым.
32. Какая часть IP-адреса используется маршрутизатором при определении пути пакета?
- а) часть, соответствующая хосту;
 - б) часть, соответствующая сети.
33. С помощью чего можно осуществлять маршрутизацию внутри сети, но при этом использовать общий сетевой адрес для предоставления маршрутов в сеть в Интернете?
- а) автономные системы;
 - б) подсети;
 - в) VLAN.
34. Что не верно относительно использования маски сети переменной длины (VLSM)?
- а) маски подсетей не имеют фиксированной длины, которая определяется всякий раз при передаче данных;
 - б) это позволяет эффективней использовать IP-адреса;
 - в) позволяет сокращать количество маршрутов за счёт их агрегирования;

- в) в конфигурации маршрутизатора может быть использован команда *ip classless*.
35. Какое наибольшее число битов может быть использовано в сетевой части IP-адреса класса С для создания подсетей?
- а) 2;
 - б) 4;
 - в) 6;
 - г) 8.
36. Для того, чтобы передавать данные друг другу напрямую, что должно совпадать у хостов?
- а) производители сетевых интерфейсов;
 - б) адреса подсетей;
 - в) агрегированные адреса подсетей.
37. Какой октет в адресе класса В назначается индивидуально для рабочей станции?
- а) первый;
 - б) второй;
 - в) первый и второй;
 - г) третий и четвёртый.
38. Если сеть не разделена на подсети, что лучше всего характеризует адрес 139.219.255.255?
- а) широковещательный адрес класса А;
 - б) адрес класса В, используемый хостом;
 - в) широковещательный адрес класса В;
 - г) адрес класса С, используемый хостом.
39. Какова доля сетевой части адреса класса В с маской подсети 255.255.240.0?
- а) 18 битов;
 - б) 19 битов;
 - в) 20 битов;
 - г) это не маска подсети класса В.
40. Каково примерное допустимое количество хостов в сети класса В?

- а) 254;
- б) 2 024;
- в) 65 000;
- г) 16 000 000.

41. Что означают единицы в сетевой маске?

- а) биты адреса, соответствующие хосту;
- б) биты адреса, соответствующие подсети;
- в) биты адреса, соответствующие сети;
- г) биты адреса, соответствующие сети и подсети.

42. Сколько всего может быть создано подсетей, если для этого можно использовать четыре бита из части адреса, соответствующей хосту?

- а) 8;
- б) 16;
- в) 32;
- г) 64.

43. Как влияет на широковещательный трафик разбиение сети на подсети?

- а) его количество уменьшается;
- б) его количество увеличивается.

44. Укажите широковещательный адрес сети класса С:

- а) 190.12.253.255;
- б) 190.44.255.255;
- в) 221.218.253.255;
- г) 129.219.145.255.

45. Как меняется адрес хоста получателя, указываемый в заголовке пакета, при прохождении его через маршрутизатор?

- а) меняется на адрес следующего маршрутизатора;
- б) всегда остаётся равным адресу первого маршрутизатора;
- в) не меняется в ходе передачи пакета.

46. Что не верно относительно NAT и PAT?

- а) позволяют экономить публичные адреса за счёт использования частных;
- б) нет необходимости переконфигурировать все хосты при смене провайдера;
- в) повышает уровень безопасности в сети;
- в) позволяет скрывать действительный адрес web-сервера в сети при поддержке работы DNS.

47. Что не верно относительно NAT и PAT?

- а) команда *clear ip nat translations ** может быть использована для того, чтобы удалить сеансы, завершения которых маршрутизатор не обнаружил;
- б) при трансляции производится пересчёт контрольных сумм из заголовков передаваемых пакетов;
- в) трансляция в первом случае производится по-пакетно, во втором — по сеанса (сессиям);
- в) для каждого *outside*-интерфейса может быть несколько *inside*-интерфейсов, для которых он обеспечивает трансляцию адресов.

48. Какой тип маршрутизации предусматривает автоматическую модификацию таблиц маршрутизации при изменении состояния соединений сети?

- а) статическая маршрутизация;
- б) динамическая маршрутизация;
- в) автоматическая маршрутизация;
- г) тупиковая маршрутизация.

49. Что верно относительно IP-адресов маршрутизаторов?

- а) IP-адрес интерфейса маршрутизатора должен принадлежать сети, к которой подключён интерфейс;
- б) IP-адрес интерфейса маршрутизатора должен принадлежать всем сетям, к которым подключён маршрутизатор;
- в) IP-адрес интерфейса маршрутизатора может не принадлежать сети, к которой подключён интерфейс.

50. Что происходит перед передачей данных в системах с установлением соединения?
- а) устанавливается соединение с маршрутизатором сети отправителя;
 - б) устанавливается соединение между отправителем и получателем;
 - в) устанавливается соединение с маршрутизатором сети получателя;
 - г) не передаются никакие данные между получателем и отправителем до передачи прикладных данных.
51. Что верно относительно систем без установления соединения?
- а) не передаются никакие данные между получателем и отправителем до передачи прикладных данных;
 - б) до передачи прикладных данных передаются данные других уровней между получателем и отправителем.
52. Укажите протокол обмена датаграммами без гарантированной доставки?
- а) TCP;
 - б) ASP;
 - в) TCP/IP;
 - г) UDP.
53. Маршрутизатор получил пакет с адресом хоста получателя 172.16.14.228. Какой сети будет направлен этот пакет, если для маршрута в сеть назначения маршрутизатор использует сетевую маску 255.255.248.0?
- а) 172.16.1.0;
 - б) 172.16.4.0;
 - в) 172.16.8.0;
 - г) 172.16.12.0.
54. Сервер какой службы транслирует доменные имена в IP-адреса?
- а) FTP;
 - б) DNS;
 - в) TFTP;

г) DHCP.

55. Укажите невозможную последовательность смен режимов работы маршрутизатора при конфигурировании протокола маршрутизации RIP:

- а) *enable – config – config-router*;
- б) *enable – config – enable*;
- в) *config – config-router – config-route-metric*;
- г) *config – config-router – config-int*.

56. Какую команду надо использовать, чтобы отключить трансляцию доменных имён маршрутизатором?

- а) *no ip host*;
- б) *no ip address*;
- в) *no ip name-search*;
- г) *no ip domain-lookup*.

57. Что верно относительно цикла маршрутизации?

- в) свидетельствует о сходимости сети, поскольку достигается устойчивый обмен информацией о маршрутах;
- а) его возникновение является нормальной ситуацией и позволят использовать дополнительные маршруты для доставки данных;
- б) вызывается запаздыванием получения информации о действительном состоянии соединений в сети;
- в) может возникать как в RIP-, так и в OSPF-системах.

58. Что верно относительно протокола RIP?

- в) является протоколом маршрутизации по вектору расстояний;
- а) предназначен для маршрутизации в относительно небольших сетях;
- б) подвержен циклам маршрутизации;
- в) возможен «счёт до бесконечности», то есть метрика маршрута может принимать сколь угодно большие значения.

59. Для чего используется команда *ip default-network*?

- а) для установления маршрута по умолчанию;

- б) для установления маршрута, по которому данные будут переданы по указанному маршруту независимо от адресов назначения, указанных в полученных пакетах;
 - в) для определения приоритетной локальной сети среди подключённых к маршрутизатору.
60. С помощью какой команды можно наблюдать отправку и получение обновлений по протоколу RIP?
- а) *show ip rip*;
 - б) *debug ip protocols*;
 - в) *debug ip rip*;
 - г) *show ip rip update*.
61. Укажите команду добавления маршрута в таблицу маршрутизации?
- а) *(config)> ip route 2.0.0.0 255.0.0.0 via 1.0.0.2*;
 - б) *(config)# ip route 2.0.0.0 255.0.0.0 1.0.0.2*;
 - в) *(config)# ip route 2.0.0.0 via 1.0.0.2*;
 - г) *(config)# ip route 2.0.0.0 1.0.0.2 using 255.0.0.0*.
62. Укажите команду, с помощью которой можно установить соответствие сетевых адресов и соответствующих им маршрутов?
- а) *(config)# show ip protocol*;
 - б) *# show ip table*;
 - в) *> show ip route*;
 - г) *(config-router)# show ip table*.
63. Как называется система маршрутизаторов, работающих под единым управлением?
- а) статическая;
 - б) автономная;
 - в) динамическая;
 - г) директивная.
64. Как часто рассылаются обновления протоколом RIP?
- а) каждые 15 секунд;

- б) каждые 30 секунд;
 - в) каждые 60 секунд;
 - г) каждые 90 секунд.
65. Какие маршрутизаторы участвуют в выборах DR- и BDR-маршрутизатора?
- а) все маршрутизаторы OSPF-системы;
 - б) все маршрутизаторы области OSPF;
 - в) маршрутизаторы соединённые друг с другом соединением «точка – точка»;
 - г) все ABR-маршрутизаторы OSPF-системы.
66. Что не верно относительно команды *default-information originate*?
- а) задаёт распространение маршрутизатором маршрута по умолчанию для других маршрутизаторов;
 - б) в OSPF маршрут по умолчанию должен быть сконфигурирован на том маршрутизаторе, который распространяет маршрут по умолчанию;
 - в) в RIP маршрут по умолчанию должен быть сконфигурирован на том маршрутизаторе, который распространяет маршрут по умолчанию.
67. Что не верно относительно агрегирования маршрутов?
- а) позволяет объединять несколько маршрутов в одном;
 - б) в OSPF сетях как правило производится на ABR;
 - в) рекомендуется производить по направлению к магистрали;
 - г) в Cisco IOS возможно автоматическое агрегирование как внутренних, так и внешних маршрутов;
 - д) позволяет уменьшить количество записей в таблицах маршрутизации маршрутизаторов, что приводит к снижению количества трафика, передаваемого маршрутизаторами.
68. Относительно агрегирования маршрутов в OSPF-системе не верно:
- а) агрегирование производится автоматически;
 - б) агрегирование рекомендуется производить по направлению от магистрали;
 - в) агрегирование рекомендуется производить по направлению к магистрали;

- г) в Cisco IOS возможно автоматическое агрегирование как внутренних, так и внешних маршрутов;
69. Что верно относительно перераспределения маршрутов между RIP и OSPF:
- а) производится автоматически;
 - б) позволяет формировать общую таблицу маршрутизации для этих протоколов;
 - в) протоколы обмениваются информацией об известных маршрутах и рассылают обновления с информацией о них;
 - г) следует производить только на маршрутизаторах, принадлежащих магистрали.
70. Укажите правильный для NSSA-области OSPF вариант ответа:
- а) передаются все внешние и все внутренние маршруты;
 - б) передаются не все внешние и все внутренние маршруты;
 - в) передаются только внутренние маршруты;
 - г) передаётся только маршрут по умолчанию.
71. Укажите правильный для тупиковой области OSPF вариант ответа:
- а) передаются все внешние и все внутренние маршруты;
 - б) передаются не все внешние и все внутренние маршруты;
 - в) передаются только внутренние маршруты;
 - г) передаётся только маршрут по умолчанию.
72. Укажите правильный для совсем тупиковой области OSPF вариант ответа:
- а) передаются все внешние и все внутренние маршруты;
 - б) передаются не все внешние и все внутренние маршруты;
 - в) передаются только внутренние маршруты;
 - г) передаётся только маршрут по умолчанию.