Лабораторная работа. Базовая настройка протокола EIGRP для IPv4

1. Топология



1. Таблица адресации

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Устройство | Интерфейс | IP-адрес | Маска подсети | Шлюз по умолчанию |
| R1 | G0/0 | 192.168.1.1 | 255.255.255.0 | — |
|  | S0/0/0 (DCE) | 10.1.1.1 | 255.255.255.252 | — |
|  | S0/0/1 | 10.3.3.1 | 255.255.255.252 | — |
| R2 | G0/0 | 192.168.2.1 | 255.255.255.0 | — |
|  | S0/0/0 | 10.1.1.2 | 255.255.255.252 | — |
|  | S0/0/1 (DCE) | 10.2.2.2 | 255.255.255.252 | — |
| R3 | G0/0 | 192.168.3.1 | 255.255.255.0 | — |
|  | S0/0/0 (DCE) | 10.3.3.2 | 255.255.255.252 | — |
|  | S0/0/1 | 10.2.2.1 | 255.255.255.252 | — |
| PC-A | NIC | 192.168.1.3 | 255.255.255.0 | 192.168.1.1 |
| PC-B | NIC | 192.168.2.3 | 255.255.255.0 | 192.168.2.1 |
| PC-C | NIC | 192.168.3.3 | 255.255.255.0 | 192.168.3.1 |

1. Задачи

Часть 1. Построение сети и проверка соединения

Часть 2. Настройка маршрутизации EIGRP

Часть 3. Проверка маршрутизации EIGRP

Часть 4. Настройка пропускной способности и пассивных интерфейсов

1. Общие сведения/сценарий

Протокол EIGRP — это высокопроизводительный протокол маршрутизации на основе векторов расстояния, относительно несложный при настройке для базовых сетей.

В этой лабораторной работе необходимо настроить EIGRP для приведённых выше сетей и их топологии. Вам предстоит изменить пропускную способность и настроить пассивный интерфейс, чтобы повысить эффективность работы EIGRP.

**Примечание**. В практических лабораторных работах CCNA используются маршрутизаторы с интегрированными сетевыми сервисами (ISR) Cisco 1941 с операционной системой Cisco IOS версии 15.2(4)M3 (образ universalk9). Допускается использование маршрутизаторов других моделей, а также других версий операционной системы Cisco IOS. В зависимости от модели устройства и версии Cisco IOS доступные команды и результаты их выполнения могут отличаться от тех, которые показаны в лабораторных работах. Точные идентификаторы интерфейсов см. в сводной таблице по интерфейсам маршрутизаторов в конце лабораторной работы.

**Примечание**. Убедитесь, что все настройки маршрутизаторов удалены и загрузочная конфигурация отсутствует. Если вы не уверены, обратитесь к инструктору.

1. Необходимые ресурсы

* 3 маршрутизатора (Cisco 1941 с операционной системой Cisco IOS версии 15.2(4)M3 (универсальный образ) или аналогичная модель)
* 3 ПК (Windows 7, Vista или XP с программой эмуляции терминала, например Tera Term)
* Консольные кабели для настройки устройств Cisco IOS через консольные порты
* Кабели Ethernet и последовательные кабели согласно топологии

1. Построение сети и проверка связи

В части 1 вы настроите топологию сети и такие базовые параметры, как IP-адреса интерфейсов, доступ к устройствам и пароли.

* 1. Создайте сеть согласно топологии.
  2. Настройте узлы ПК.
  3. Выполните запуск и перезагрузку маршрутизаторов.
  4. Произведите базовую настройку маршрутизаторов.
     1. Отключите DNS-поиск.
     2. Настройте IP-адреса для маршрутизаторов в соответствии с таблицей адресации.
     3. Настройте имена устройств в соответствии с топологией.
     4. Назначьте **cisco** в качестве паролей консоли и VTY.
     5. Назначьте **class** в качестве пароля доступа к привилегированному режиму EXEC.
     6. Настройте **logging synchronous**, чтобы сообщения консоли и сообщения VTY не препятствовали вводу команд.
     7. Настройте сообщение дня.
     8. Скопируйте текущую конфигурацию в файл загрузочной конфигурации.
  5. Проверьте подключение.

Маршрутизаторы должны успешно отправлять эхо-запросы друг другу, и все ПК должны успешно отправлять эхо-запросы на свои шлюзы по умолчанию. Компьютеры не смогут отправлять эхо-запросы другим компьютерам, пока не будет настроена маршрутизация EIGRP. При неудачном выполнении эхо-запросов выполните поиск и устранение неполадок.

1. Настройка маршрутизации EIGRP
   1. Включите маршрутизацию EIGRP на маршрутизаторе R1. Используйте номер автономной системы 10.

R1(config)# **router eigrp 10**

* 1. Объявите напрямую подключенные сети на маршрутизаторе R1, используя шаблонную маску.

R1(config-router)# **network 10.1.1.0 0.0.0.3**

R1(config-router)# **network 192.168.1.0 0.0.0.255**

R1(config-router)# **network 10.3.3.0 0.0.0.3**

Почему рекомендуется использовать шаблонные маски при объявлении сетей? Можно ли исключить маску в какой-нибудь из вышеприведённых инструкций network? Если да, то в какой (в каких)?

***Шаблонные маски позволяют указать на отдельные IP адреса сети, которые нужно обработать (объявить).***

* 1. Включите маршрутизацию EIGRP и объявите напрямую подключенные сети на маршрутизаторах R2 и R3.

После добавления интерфейсов в процесс маршрутизации EIGRP появятся сообщения отношений смежности с соседними устройствами. В качестве примера показаны сообщения маршрутизатора R2.

\*Apr 14 15:24:59.543: %DUAL-5-NBRCHANGE: EIGRP-IPv4 10: Neighbor 10.1.1.1 (Serial0/0/0) is up: new adjacency

* 1. Проверьте наличие сквозного соединения.

Если EIGRP настроен правильно, эхо-запросы между всеми устройствами должны быть успешными.

**Примечание**. В зависимости от операционной системы, для успешной отправки эхо-запросов на ПК может потребоваться отключить брандмауэр.

1. Проверка маршрутизации EIGRP
   1. Анализ таблицы соседних устройств EIGRP.

На маршрутизаторе R1 выполните команду **show ip eigrp neighbors** для проверки отношений смежности, установленных с соседними маршрутизаторами.

R1# **show ip eigrp neighbors**

EIGRP-IPv4 Neighbors for AS(10)

H Address Interface Hold Uptime SRTT RTO Q  Seq

(sec) (ms) Cnt Num

1 10.3.3.2 Se0/0/1 13 00:24:58 8 100 0 17

0 10.1.1.2 Se0/0/0 13 00:29:23 7 100 0 23

* 1. Проанализируйте таблицу IP-маршрутизации EIGRP.

R1# **show ip route eigrp**

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP

D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area

N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2

E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2

i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2

ia - IS-IS inter area, \* - candidate default, U - per-user static route

o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP

+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks

D 10.2.2.0/30 [90/2681856] via 10.3.3.2, 00:29:01, Serial0/0/1

[90/2681856] via 10.1.1.2, 00:29:01, Serial0/0/0

D 192.168.2.0/24 [90/2172416] via 10.1.1.2, 00:29:01, Serial0/0/0

D 192.168.3.0/24 [90/2172416] via 10.3.3.2, 00:27:56, Serial0/0/1

Почему у маршрутизатора R1 два пути к сети 10.2.2.0/30?

***Стоимость пути до данной сети идентичная.***

* 1. Проанализируйте таблицу соседних устройств EIGRP.

R1# **show ip eigrp topology**

EIGRP-IPv4 Topology Table for AS(10)/ID(192.168.1.1)

Codes: P - Passive, A - Active, U - Update, Q - Query, R - Reply,

r - reply Status, s - sia Status

P 192.168.3.0/24, 1 successors, FD is 2172416

via 10.3.3.2 (2172416/28160), Serial0/0/1

P 192.168.2.0/24, 1 successors, FD is 2172416

via 10.1.1.2 (2172416/28160), Serial0/0/0

P 10.2.2.0/30, 2 successors, FD is 2681856

via 10.1.1.2 (2681856/2169856), Serial0/0/0

via 10.3.3.2 (2681856/2169856), Serial0/0/1

P 10.3.3.0/30, 1 successors, FD is 2169856

via Connected, Serial0/0/1

P 192.168.1.0/24, 1 successors, FD is 2816

via Connected, GigabitEthernet0/0

P 10.1.1.0/30, 1 successors, FD is 2169856

via Connected, Serial0/0/0

Почему в таблице топологии маршрутизатора R1 отсутствуют возможные преемники?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* 1. Проверьте параметры маршрутизации EIGRP и объявленные сети.

Введите команду **show ip protocols** для проверки используемых параметров маршрутизации EIGRP.

R1# **show ip protocols**

\*\*\* IP Routing is NSF aware \*\*\*

Routing Protocol is "eigrp 10"

Outgoing update filter list for all interfaces is not set

Incoming update filter list for all interfaces is not set

Default networks flagged in outgoing updates

Default networks accepted from incoming updates

EIGRP-IPv4 Protocol for AS(10)

Metric weight K1=1, K2=0, K3=1, K4=0, K5=0

NSF-aware route hold timer is 240

Router-ID: 192.168.1.1

Topology : 0 (base)

Active Timer: 3 min

Distance: internal 90 external 170

Maximum path: 4

Maximum hopcount 100

Maximum metric variance 1

Automatic Summarization: disabled

Maximum path: 4

Routing for Networks:

10.1.1.0/30

10.3.3.0/30

192.168.1.0

Routing Information Sources:

Gateway Distance Last Update

10.3.3.2 90 02:38:34

10.1.1.2 90 02:38:34

Distance: internal 90 external 170

Ответьте на следующие вопросы, используя результаты команды **show ip protocols**.

Какой номер автономной системы используется? ***10.***

Какие сети объявляются? ***10.1.1.0/30, 10.3.3.0/30, 192.168.1.0.***

Каково значение административной дистанции для маршрутов EIGRP? ***90***

Сколько маршрутов с равной стоимостью по умолчанию использует EIGRP? ***2***

1. Настройка пропускной способности и пассивных интерфейсов

В EIGRP используется пропускная способность по умолчанию, основанная на типе интерфейса маршрутизатора. В части 4 необходимо изменить эту пропускную способность, поскольку пропускная способность канала между маршрутизаторами R1 и R3 ниже, чем у каналов R1/R2 и R2/R3. Кроме того, необходимо настроить на каждом маршрутизаторе пассивные интерфейсы.

* 1. Изучите текущие настройки маршрутизации.
     1. Введите на маршрутизаторе R1 команду **show interface s0/0/0**.

R1# **show interface s0/0/0**

Serial0/0/0 is up, line protocol is up

Hardware is WIC MBRD Serial

Internet address is 10.1.1.1/30

MTU 1500 bytes, BW 1544 Kbit/sec, DLY 20000 usec,

reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255

Encapsulation HDLC, loopback not set

Keepalive set (10 sec)

Last input 00:00:01, output 00:00:02, output hang never

Last clearing of "show interface" counters 03:43:45

Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0

Queueing strategy: fifo

Output queue: 0/40 (size/max)

5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec

5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec

4050 packets input, 270294 bytes, 0 no buffer

Received 1554 broadcasts (0 IP multicasts)

0 runts, 0 giants, 0 throttles

1 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 1 abort

4044 packets output, 271278 bytes, 0 underruns

0 output errors, 0 collisions, 5 interface resets

4 unknown protocol drops

0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out

12 carrier transitions

DCD=up DSR=up DTR=up RTS=up CTS=up

Какова пропускная способность по умолчанию для этого последовательного интерфейса?

***1544 Kbit/sec.***

Сколько маршрутов к сети 10.2.2.0/30 содержит таблица маршрутизации?

***2.***

* 1. Измените пропускную способность на маршрутизаторах.
     1. Измените пропускную способность для последовательных интерфейсов на маршрутизаторе R1.

R1(config)# **interface s0/0/0**

R1(config-if)# **bandwidth 2000**

R1(config-if)# **interface s0/0/1**

R1(config-if)# **bandwidth 64**

Выполните на маршрутизаторе R1 команду **show ip route**. Появились ли изменения в таблице маршрутизации? Если да, в чем они заключаются?

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP

D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area

N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2

E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2

i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2

ia - IS-IS inter area, \* - candidate default, U - per-user static route

o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP

+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks

C 10.1.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0

L 10.1.1.1/32 is directly connected, Serial0/0/0

D 10.2.2.0/30 [90/2681856] via 10.1.1.2, 00:03:09, Serial0/0/0

C 10.3.3.0/30 is directly connected, Serial0/0/1

L 10.3.3.1/32 is directly connected, Serial0/0/1

192.168.1.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks

C 192.168.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0

L 192.168.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0

D 192.168.2.0/24 [90/1794560] via 10.1.1.2, 00:03:09, Serial0/0/0

D 192.168.3.0/24 [90/2684416] via 10.1.1.2, 00:03:08, Serial0/0/0

***До сети 10.2.2.0/30 остался всего один маршрут. Причиной является удорожание маршрута через R3.***

* + 1. Измените пропускную способность для последовательных интерфейсов маршрутизаторов R2 и R3.

R2(config)# **interface s0/0/0**

R2(config-if)# **bandwidth 2000**

R2(config-if)# **interface s0/0/1**

R2(config-if)# **bandwidth 2000**

R3(config)# **interface s0/0/0**

R3(config-if)# **bandwidth 64**

R3(config-if)# **interface s0/0/1**

R3(config-if)# **bandwidth 2000**

* 1. Проверьте изменения пропускной способности.
     1. Проверьте изменения пропускной способности. Для проверки правильности установки пропускной способности выполните на всех трех маршрутизаторах команду **show interface serial 0/0/x**, где x — это номер соответствующего последовательного интерфейса. В качестве примера показан маршрутизатор R1.

R1# **show interface s0/0/0**

Serial0/0/0 is up, line protocol is up

Hardware is WIC MBRD Serial

Internet address is 10.1.1.1/30

MTU 1500 bytes, BW 2000 Kbit/sec, DLY 20000 usec,

reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255

Encapsulation HDLC, loopback not set

Keepalive set (10 sec)

Last input 00:00:01, output 00:00:02, output hang never

Last clearing of "show interface" counters 04:06:06

Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0

Queueing strategy: fifo

Output queue: 0/40 (size/max)

5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec

5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec

4767 packets input, 317155 bytes, 0 no buffer

Received 1713 broadcasts (0 IP multicasts)

0 runts, 0 giants, 0 throttles

1 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 1 abort

4825 packets output, 316451 bytes, 0 underruns

0 output errors, 0 collisions, 5 interface resets

4 unknown protocol drops

0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out

12 carrier transitions

DCD=up DSR=up DTR=up RTS=up CTS=up

Исходя из заданной пропускной способности, попробуйте определить, как будут выглядеть таблицы маршрутизации маршрутизаторов R2 и R3 до выполнения команды **show ip route**. Останутся ли их таблицы маршрутизации прежними или изменятся?

***На маршрутизатор R3 останится один маршрут до сети 192.168.1.0/24.***

* 1. Настройте на маршрутизаторах R1, R2 и R3 интерфейс G0/0 как пассивный.

Пассивный интерфейс не позволяет передавать исходящие и входящие обновления маршрутизации через настроенный интерфейс. Команда **passive-interface** *интерфейс* заставляет маршрутизатор прекратить отправку и получение пакетов приветствия через интерфейс, но сеть, связанная с этим интерфейсом, по-прежнему будет объявляться для других маршрутизаторов через интерфейсы, не являющиеся пассивными. Интерфейсы маршрутизатора, подключенные к локальным сетям, обычно настраиваются как пассивные.

R1(config)# **router eigrp 10**

R1(config-router)# **passive-interface g0/0**

R2(config)# **router eigrp 10**

R2(config-router)# **passive-interface g0/0**

R3(config)# **router eigrp 10**

R3(config-router)# **passive-interface g0/0**

* 1. Проверьте конфигурацию пассивных интерфейсов.

Введите на маршрутизаторах R1, R2 и R3 команду **show ip protocols** и убедитесь, что интерфейс G0/0 настроен как пассивный.

R1# **show ip protocols**

\*\*\* IP Routing is NSF aware \*\*\*

Routing Protocol is "eigrp 10"

Outgoing update filter list for all interfaces is not set

Incoming update filter list for all interfaces is not set

Default networks flagged in outgoing updates

Default networks accepted from incoming updates

EIGRP-IPv4 Protocol for AS(10)

Metric weight K1=1, K2=0, K3=1, K4=0, K5=0

NSF-aware route hold timer is 240

Router-ID: 192.168.1.1

Topology : 0 (base)

Active Timer: 3 min

Distance: internal 90 external 170

Maximum path: 4

Maximum hopcount 100

Maximum metric variance 1

Automatic Summarization: disabled

Maximum path: 4

Routing for Networks:

10.1.1.0/30

10.3.3.0/30

192.168.1.0

Passive Interface(s):

GigabitEthernet0/0

Routing Information Sources:

Gateway Distance Last Update

10.3.3.2 90 00:48:09

10.1.1.2 90 00:48:26

Distance: internal 90 external 170

1. Вопросы для повторения

При выполнении лабораторной работы можно было ограничиться только статической маршрутизацией. Каковы преимущества использования EIGRP?

* Протоком автоматически реагирует на изменения в сети
* При конфигурации меньший шанс ошибки
* У администратора сети меньше работы по обслуживанию конфигурации сетевого оборудования

1. Сводная таблица по интерфейсам маршрутизаторов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Сводная таблица по интерфейсам маршрутизаторов | | | | |
| Модель маршрутизатора | Интерфейс Ethernet № 1 | Интерфейс Ethernet № 2 | Последовательный интерфейс № 1 | Последовательный интерфейс № 2 |
| 1800 | Fast Ethernet 0/0 (F0/0) | Fast Ethernet 0/1 (F0/1) | Serial 0/0/0 (S0/0/0) | Serial 0/0/1 (S0/0/1) |
| 1900 | Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0) | Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1) | Serial 0/0/0 (S0/0/0) | Serial 0/0/1 (S0/0/1) |
| 2801 | Fast Ethernet 0/0 (F0/0) | Fast Ethernet 0/1 (F0/1) | Serial 0/1/0 (S0/1/0) | Serial 0/1/1 (S0/1/1) |
| 2811 | Fast Ethernet 0/0 (F0/0) | Fast Ethernet 0/1 (F0/1) | Serial 0/0/0 (S0/0/0) | Serial 0/0/1 (S0/0/1) |
| 2900 | Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0) | Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1) | Serial 0/0/0 (S0/0/0) | Serial 0/0/1 (S0/0/1) |
| **Примечание**. Чтобы определить конфигурацию маршрутизатора, можно посмотреть на интерфейсы и установить тип маршрутизатора и количество его интерфейсов. Перечислить все комбинации конфигураций для каждого класса маршрутизаторов невозможно. Эта таблица содержит идентификаторы для возможных комбинаций интерфейсов Ethernet и последовательных интерфейсов на устройстве. Другие типы интерфейсов в таблице не представлены, хотя они могут присутствовать в данном конкретном маршрутизаторе. В качестве примера можно привести интерфейс ISDN BRI. Строка в скобках — это официальное сокращение, которое можно использовать в командах Cisco IOS для обозначения интерфейса. | | | | |