

Laboratorium – Zaawansowana konfiguracja protokołu EIGRP dla funkcji IPv4

Topologia

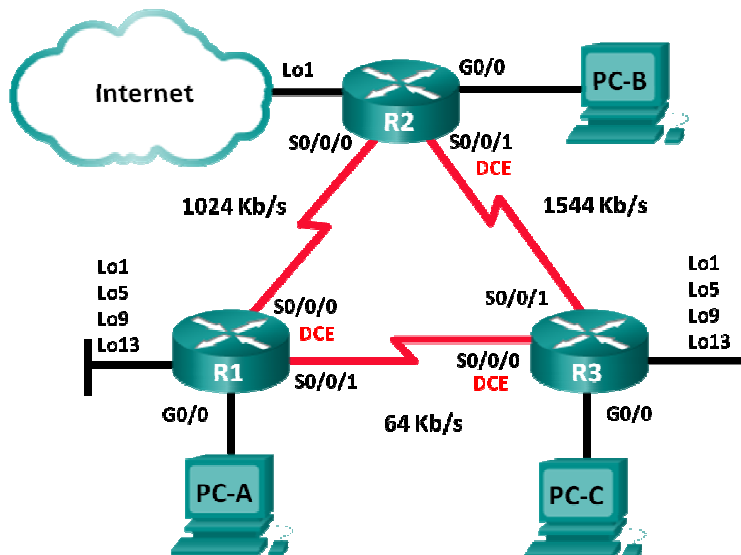


Tabela adresacji

Urządzenie	Interfejs	Adres IP	Maska podsieci	Brama domyślna
R1	G0/0	192.168.1.1	255.255.255.0	nie dotyczy
	S0/0/0 (DCE)	192.168.12.1	255.255.255.252	nie dotyczy
	S0/0/1	192.168.13.1	255.255.255.252	nie dotyczy
	Lo1	192.168.11.1	255.255.255.252	nie dotyczy
	Lo5	192.168.11.5	255.255.255.252	nie dotyczy
	Lo9	192.168.11.9	255.255.255.252	nie dotyczy
	Lo13	192.168.11.13	255.255.255.252	nie dotyczy
R2	G0/0	192.168.2.1	255.255.255.0	nie dotyczy
	S0/0/0	192.168.12.2	255.255.255.252	nie dotyczy
	S0/0/1 (DCE)	192.168.23.1	255.255.255.252	nie dotyczy
	Lo1	192.168.22.1	255.255.255.252	nie dotyczy
R3	G0/0	192.168.3.1	255.255.255.0	nie dotyczy
	S0/0/0 (DCE)	192.168.13.2	255.255.255.252	nie dotyczy
	S0/0/1	192.168.23.2	255.255.255.252	nie dotyczy
	Lo1	192.168.33.1	255.255.255.252	nie dotyczy
	Lo5	192.168.33.5	255.255.255.252	nie dotyczy
	Lo9	192.168.33.9	255.255.255.252	nie dotyczy

	Lo13	192.168.33.13	255.255.255.252	nie dotyczy
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

Cele

Część 1: Tworzenie sieci oraz konfigurowanie podstawowych ustawień urządzenia

Część 2: Konfigurowanie protokołu EIGRP i weryfikacja połączeń

Część 3: Konfigurowanie sumaryzacji dla protokołu EIGRP

- Konfigurowanie EIGRP do automatycznego podsumowania.
- Konfigurowanie ręcznego podsumowania dla EIGRP.

Część 4: Konfigurowanie i rozgłaszanie domyślnej trasy statycznej

Część 5: Dostrajanie protokołu EIGRP

- Konfigurowanie wykorzystania szerokości pasma dla EIGRP.
- Konfigurowanie przedziałów czasowych pakietów hello oraz czasów wstrzymania dla EIGRP.

Część 6: Konfigurowanie uwierzytelniania protokołu EIGRP

Scenariusz

EIGRP (ang. Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) posiada zaawansowane funkcje umożliwiające wprowadzenie zmian dotyczących sumaryzacji, rozgłaszania trasy domyślnej, użyciem pasma, metryką i bezpieczeństwem.

W tym ćwiczeniu laboratoryjnym uczestnicy kursu skonfigurują automatyczną i ręczną sumaryzację dla protokołu EIGRP, skonfigurują rozgłaszanie tras EIGRP, dostroją metryki EIGRP oraz zastosują uwierzytelnianie MD5 do zabezpieczenia informacji dotyczących routingu EIGRP.

Uwaga: Routery używane w laboratorium to Cisco 1941 ISR (Integrated Services Routers) z oprogramowaniem Cisco IOS 15.2(4)M3 (obraz universal9). Inne routery i wersje systemu IOS również mogą być użyte. Zależnie od modelu urządzenia i wersji systemu IOS dostępne komendy i wyniki ich działania mogą się różnić od prezentowanych w niniejszej instrukcji. Przejrzyj tabelę podsumowującą interfejsy routera w celu określenia poprawnych identyfikatorów interfejsów.

Uwaga: Upewnij się, że konfiguracje startowe routerów zostały wykasowane. Jeśli nie jesteś tego pewien, poproś o pomoc instruktora.

Wymagane wyposażenie

- 3 routery (Cisco 1941 z Cisco IOS Release 15.2(4)M3 obraz universal lub porównywalny)
- 3 komputery PC (Windows 7, Vista lub XP z emulatorem terminala Tera Term)
- Kable konsolowe do konfiguracji urządzeń Cisco przez port konsolowy
- Kable Ethernetowe i szeregowo, zgodnie z topologią.

Część 1: Budowanie sieci oraz konfiguracja podstawowych ustawień urządzeń

W części 1 zbudujesz topologię sieciową oraz skonfigurujesz podstawowe ustawienia komputerów i routerów.

Krok 1: Wykonaj okablowanie sieci zgodnie z topologią.

Krok 2: Skonfiguruj komputery PC.

Krok 3: Zainicjuj i uruchom ponownie routery (jeśli jest to wymagane).

Krok 4: Skonfiguruj podstawowe ustawienia dla każdego routera.

- a. Wyłącz rozwiązywanie nazw domenowych.
- b. Przypisz nazwy urządzeniom zgodnie z topologią.
- c. Jako hasła dostępu do konsoli oraz VTY ustaw **cisco**.
- d. Ustaw **class** jako hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego EXEC.
- e. Skonfiguruj **logowanie synchroniczne**, aby zapobiec, żeby wiadomości konsolowe przerywały wprowadzanie poleceń.
- f. Skonfiguruj adresy IP, wypisane w tablicy adresacji, na wszystkich interfejsach.
Uwaga: NIE konfiguruj interfejsów pętli zwrotnej w tym czasie.
- g. Skopiuj bieżącą konfigurację do startowego pliku konfiguracyjnego.

Część 2: Konfigurowanie protokołu EIGRP i weryfikacja połączeń

W części 2. skonfigurujesz w podstawowym zakresie protokołu EIGRP dla topologii i ustawisz szerokość pasma dla interfejsów szeregowych.

Uwaga: To ćwiczenie laboratoryjne zapewnia minimalną pomoc w zakresie faktycznych poleceń niezbędnych do konfiguracji EIGRP. Jednakże wymagane polecenia są zawarte w Dodatku A. Sprawdź swoją wiedzę, próbując skonfigurować urządzenia bez odniesienia się do dodatku.

Krok 1: Skonfiguruj protokół EIGRP.

- a. Skonfiguruj routing EIGRP na R1 z numerem identyfikacyjnym systemu autonomicznego (AS) równym 1 dla wszystkich bezpośrednio podłączonych sieci. Zapisz użyte polecenia w miejscu poniżej.

- b. Dla interfejsu sieci LAN na R1 wyłącz transmisję pakietów hello EIGRP. Zapisz użyte polecenie w miejscu poniżej.

- c. Na routerze R1 skonfiguruj szerokość pasma dla S0/0/0 do 1024 Kb/s oraz dla S0/0/1 do 64 Kb/s. Zapisz użyte polecenia w miejscu poniżej. **Uwaga:** Polecenie **bandwidth** wpływa tylko na wyznaczanie metryki EIGRP, nie na rzeczywistą szerokość pasma łącza szeregowego.

- d. Skonfiguruj routing EIGRP na R2 z numerem identyfikacyjnym AS równym 1 dla wszystkich sieci, wyłącz transmisję pakietów hello EIGRP dla interfejsu sieci LAN i skonfiguruj szerokość pasma dla S0/0/0 na 1024 Kb/s.
- e. Skonfiguruj routing EIGRP na R3 z numerem identyfikacyjnym AS równym 1 dla wszystkich sieci, wyłącz transmisję pakietów hello EIGRP dla interfejsu sieci LAN i skonfiguruj szerokość pasma dla S0/0/0 na 64 Kb/s.

Krok 2: Sprawdź łączność.

Wszystkie komputery PC powinny być w stanie komunikować się ze sobą. Sprawdź łączność i rozwiąż ewentualne problemy.

Uwaga: W celu umożliwienia komunikacji pomiędzy komputerami konieczne może być wyłączenie zapory ogniowej na komputerach PC.

Część 3: Konfigurowanie sumaryzacji dla protokołu EIGRP

W części 3 dodasz interfejsy pętli zwrotnej do R1, umożliwisz automatyczne podsumowanie EIGRP na R1 oraz będziesz obserwować efekty w tablicy routingu routera R2. Dodasz także interfejsy pętli zwrotnej na R3.

Krok 1: Konfigurowanie EIGRP do automatycznego podsumowania.

- a. Wydadź polecenie **show ip protocols** na routerze R1. Jaki jest domyślny status automatycznej sumaryzacji w EIGRP?

- b. Skonfiguruj adresy pętli zwrotnej na R1.

- c. Dodaj odpowiednie polecenia **network** do procesu EIGRP na R1. Zapisz użyte polecenia w przewidzianym miejscu poniżej.

- d. Wydadź polecenie **show ip route eigrp** na routerze R2. Jak są reprezentowane sieci pętli zwrotnej w wynikach polecenia?

- e. Na R1 wydaj polecenie **auto-summary** w trybie konfiguracji procesu EIGRP.

```
R1(config)# router eigrp 1
R1(config-router)# auto-summary
R1(config-router)#
*Apr 14 01:14:55.463: %DUAL-5-NBRCHANGE: EIGRP-IPv4 1: Neighbor 192.168.13.2
(Serial0/0/1) is resync: summary configured
*Apr 14 01:14:55.463: %DUAL-5-NBRCHANGE: EIGRP-IPv4 1: Neighbor 192.168.12.2
(Serial0/0/0) is resync: summary configured
*Apr 14 01:14:55.463: %DUAL-5-NBRCHANGE: EIGRP-IPv4 1: Neighbor 192.168.13.2
(Serial0/0/1) is resync: summary up, remove components
R1(config-router)#67: %DUAL-5-NBRCHANGE: EIGRP-IPv4 1: Neighbor 192.168.12.2
(Serial0/0/0) is resync: summary up, remove components
*Apr 14 01:14:55.467: %DUAL-5-NBRCHANGE: EIGRP-IPv4 1: Neighbor 192.168.12.2
(Serial0/0/0) is resync: summary up, remove components
*Apr 14 01:14:55.467: %DUAL-5-NBRCHANGE: EIGRP-IPv4 1: Neighbor 192.168.13.2
(Serial0/0/1) is resync: summary up, remove components
```

Jak zmieniła się tablica routingu na R2?

Krok 2: Konfigurowanie ręcznego podsumowania dla EIGRP.

- a. Skonfiguruj adresy pętli zwrotnej na R3.
- b. Dodaj odpowiednie polecenia **network** w procesie EIGRP na R3.

- c. Wydadź polecenie **show ip route eigrp** na routerze R2. Jak są reprezentowane sieci pętli zwrotnej routera R3?

- d. Ustal podsumowaną trasę EIGRP dla adresów pętli zwrotnej na R3. Zapisz podsumowaną trasę w przewidzianym miejscu poniżej.

- e. Aby ręcznie podsumować sieci dla interfejsów szeregowych na R3 wydaj polecenie **ip summary-address eigrp 1 network address subnet mask**.

```
R3(config)# interface s0/0/0
R3(config-if)# ip summary-address eigrp 1 192.168.33.0 255.255.255.240
R3(config-if)# exit
R3(config)# interface s0/0/1
R3(config-if)# ip summary-address eigrp 1 192.168.33.0 255.255.255.240
*Apr 14 01:33:46.433: %DUAL-5-NBRCHANGE: EIGRP-IPv4 1: Neighbor 192.168.13.1
(Serial0/0/0) is resync: summary configured
*Apr 14 01:33:46.433: %DUAL-5-NBRCHANGE: EIGRP-IPv4 1: Neighbor 192.168.23.1
(Serial0/0/1) is resync: summary configured
```

Jak zmienia się tablica routingu na R2?

Część 4: Konfigurowanie i rozgłaszanie domyślnej trasy statycznej

W części 4. skonfigurujesz domyślną trasę statyczną na R2 i ogłosisz tę ścieżkę do wszystkich innych routerów.

- a. Skonfiguruj adres pętli zwrotnej na R2.
b. Skonfiguruj domyślną trasę statyczną z interfejsem wyjściowym Lo1.

```
R2(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Lo1
```

- c. W konfiguracji procesu EIGRP użyj polecenia **redistribute static**, włączającego propagowanie statycznej trasy domyślnej do innych routerów.

```
R2(config)# router eigrp 1
R2(config-router)# redistribute static
```

- d. Użyj polecenia **show ip protocols** na R2, aby sprawdzić, czy trasa statyczna jest rozpowszechniana.

```
R2# show ip protocols
*** IP Routing is NSF aware ***
```

```
Routing Protocol is "eigrp 1"
  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
  Redistributing: static
  EIGRP-IPv4 Protocol for AS(1)
    Metric weight K1=1, K2=0, K3=1, K4=0, K5=0
    NSF-aware route hold timer is 240
    Router-ID: 192.168.23.1
    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:
  192.168.2.0
  192.168.12.0/30
  192.168.23.0/30
Passive Interface(s):
  GigabitEthernet0/0
Routing Information Sources:
  Gateway Distance Last Update
  192.168.12.1          90      00:13:20
  192.168.23.2          90      00:13:20
Distance: internal 90 external 170
```

- e. Wydadź polecenie **show ip route eigrp | include 0.0.0.0** na R1, aby wyświetlić charakterystyczne komunikaty dla trasy domyślnej. W jaki sposób w wynikach jest reprezentowana trasa statyczna? Jaka jest odległość administracyjna (AD) dla rozgłaszanej trasy?

Część 5: Dostrajanie protokołu EIGRP

W części 5. skonfigurujesz procent szerokości pasma, który może zostać wykorzystany przez interfejs EIGRP oraz zmienisz przedziały czasowe pakietów hello i czasy wstrzymania dla interfejsów EIGRP.

Krok 1: Skonfiguruj wykorzystanie szerokości pasma dla EIGRP.

- a. Skonfiguruj połączenie szeregowo pomiędzy R1 i R2 tak, aby przydzielić tylko 75% szerokości pasma dla ruchu EIGRP.

```
R1(config)# interface s0/0/0
R1(config-if)# ip bandwidth-percent eigrp 1 75
R2(config)# interface s0/0/0
R2(config-if)# ip bandwidth-percent eigrp 1 75
```

- b. Skonfiguruj połączenie szeregowo pomiędzy R1 i R3 tak, aby przydzielić 40% szerokości pasma dla ruchu EIGRP.

Krok 2: Skonfiguruj przedziały czasowe pakietów hello oraz czasy wstrzymania dla EIGRP.

- a. Użyj polecenia **show ip eigrp interfaces detail** na R2, aby zobaczyć przedział czasowy pakietów hello i czasów wstrzymania dla EIGRP.

```
R2# show ip eigrp interfaces detail
EIGRP-IPv4 Interfaces for AS(1)

      Xmit Queue    PeerQ      Mean    Pacing Time    Multicast
Pending
Interface         Peers  Un/Reliable  Un/Reliable  SRTT    Un/Reliable  Flow Timer
Routes
Se0/0/0           1      0/0         0/0          1      0/15         50         0
Hello-interval is 5, Hold-time is 15
Split-horizon is enabled
Next xmit serial <none>
Packetized sent/expedited: 29/1
Hello's sent/expedited: 390/2
```

```
Un/reliable mcasts: 0/0  Un/reliable ucasts: 35/39
Mcast exceptions: 0  CR packets: 0  ACKs suppressed: 0
Retransmissions sent: 0  Out-of-sequence rcvd: 0
Topology-ids on interface - 0
Interface BW percentage is 75
Authentication mode is not set
Se0/0/1          1          0/0          0/0          1          0/16          50          0
Hello-interval is 5, Hold-time is 15
Split-horizon is enabled
Next xmit serial <none>
Packetized sent/expedited: 34/5
Hello's sent/expedited: 382/2
Un/reliable mcasts: 0/0  Un/reliable ucasts: 31/42
Mcast exceptions: 0  CR packets: 0  ACKs suppressed: 2
Retransmissions sent: 0  Out-of-sequence rcvd: 0
Topology-ids on interface - 0
Authentication mode is not set
```

Jaka jest domyślna wartość przedziału czasowego dla pakietu hello? _____

Jaka jest domyślna wartość dla czasu wstrzymania? _____

- b. Skonfiguruj interfejsy S0/0/0 i S0/0/1 na R1, aby użyć 60 sekundowego przedziału czasowego pakietów hello oraz 180 sekundowego czasu wstrzymania, w tej kolejności.

```
R1(config)# interface s0/0/0
R1(config-if)# ip hello-interval eigrp 1 60
R1(config-if)# ip hold-time eigrp 1 180
R1(config)# interface s0/0/1
R1(config-if)# ip hello-interval eigrp 1 60
R1(config-if)# ip hold-time eigrp 1 180
```

- c. Skonfiguruj interfejsy szeregowy na R2 i R3, aby użyć 60 sekundowego przedziału czasowego pakietów hello oraz 180 sekundowego przedziału czasu wstrzymania.
- d. Użyj polecenia **show ip eigrp interfaces detail** na R2, aby sprawdzić konfigurację.

Część 6: Konfigurowanie uwierzytelniania protokołu EIGRP

W części 6. utworzysz klucz uwierzytelniania na wszystkich routerach i skonfigurujesz interfejsy routera do korzystania z MD5 do uwierzytelniania wiadomości EIGRP.

Krok 1: Skonfiguruj klucze uwierzytelniania.

- a. Na routerze R1 użyj polecenia **key chain** *name* w trybie konfiguracji globalnej, aby stworzyć łańcuch klucza oznaczony jako EIGRP-KEYS.

```
R1(config)# key chain EIGRP-KEYS
R1(config-keychain)# key 1
R1(config-keychain-key)# key-string cisco
```

- b. Zakończ konfigurację na R2 i R3.
- c. Wprowadź polecenie **show key chain**. Powinieneś mieć takie same wyjścia na każdym routerze.

Krok 2: Skonfiguruj uwierzytelnianie łącza EIGRP.

- a. Zastosuj następujące polecenia, aby aktywować uwierzytelnianie EIGRP na szeregowych interfejsach na R1.

```
R1# conf t
R1(config)# interface s0/0/0
```

```
R1(config-if)# ip authentication key-chain eigrp 1 EIGRP-KEYS
R1(config-if)# ip authentication mode eigrp 1 md5
R1(config-if)# interface s0/0/1
R1(config-if)# ip authentication key-chain eigrp 1 EIGRP-KEYS
R1(config-if)# ip authentication mode eigrp 1 md5
```

- b. Aktywuj uwierzytelniane EIGRP na interfejsach szeregowych R2 i R3.
- c. Użyj polecenia **show ip eigrp interfaces detail** na R2, aby sprawdzić uwierzytelnianie.

```
R2# show ip eigrp interfaces detail
```

```
EIGRP-IPv4 Interfaces for AS(1)
```

	Xmit	Queue	PeerQ	Mean	Pacing Time	Multicast
Pending						
Interface	Peers	Un/Reliable	Un/Reliable	SRTT	Un/Reliable	Flow Timer
Routes						
Se0/0/0	1	0/0	0/0	1	0/23	50
Hello-interval is 60, Hold-time is 180						
Split-horizon is enabled						
Next xmit serial <none>						
Packetized sent/expedited: 30/5						
Hello's sent/expedited: 1163/5						
Un/reliable mcasts: 0/0 Un/reliable ucasts: 25/34						
Mcast exceptions: 0 CR packets: 0 ACKs suppressed: 0						
Retransmissions sent: 0 Out-of-sequence rcvd: 0						
Topology-ids on interface - 0						
Authentication mode is md5, key-chain is "EIGRP-KEYS"						
Se0/0/1	1	0/0	0/0	2	0/15	50
Hello-interval is 60, Hold-time is 180						
Split-horizon is enabled						
Next xmit serial <none>						
Packetized sent/expedited: 31/1						
Hello's sent/expedited: 1354/3						
Un/reliable mcasts: 0/0 Un/reliable ucasts: 28/34						
Mcast exceptions: 0 CR packets: 0 ACKs suppressed: 4						
Retransmissions sent: 0 Out-of-sequence rcvd: 0						
Topology-ids on interface - 0						
Authentication mode is md5, key-chain is "EIGRP-KEYS"						

Do przemyślenia

1. Jakie są zalety tras podsumowanych?

2. Podczas ustawiania liczników EIGRP, dlaczego tak ważne jest, aby wartość czasu wstrzymania była równa lub większa od przedziału czasowego pakietów hello?

3. Dlaczego tak ważna jest konfiguracja uwierzytelniania dla EIGRP?

Tabela zbiorcza interfejsów routera

Interfejsy routera podsumowanie				
Model routera	Interfejs Ethernet #1	Interfejs Ethernet #2	Interfejs Serial #1	Interfejs Serial #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)

Uwaga: Aby poznać konfigurację routera, spójrz na jego interfejsy, określ ich liczbę oraz zidentyfikuj typ routera. Nie ma sposobu na skuteczne opisanie wszystkich kombinacji konfiguracji dla każdej klasy routera. Ta tabela zawiera identyfikatory możliwych kombinacji interfejsów Ethernet i Serial w urządzeniu. W tabeli nie podano żadnych innych rodzajów interfejsów, pomimo, iż konkretny router może być w nie wyposażony. Przykładem może być interfejs ISDN BRI. Informacja w nawiasach jest dozwolonym skrótem, którego można używać w poleceniach IOS w celu odwołania się do interfejsu.

Dodatek A - Polecenia konfiguracyjne

Router R1

```

R1(config)# router eigrp 1
R1(config-router)# network 192.168.1.0
R1(config-router)# network 192.168.12.0 0.0.0.3
R1(config-router)# network 192.168.13.0 0.0.0.3
R1(config-router)# network 192.168.11.0 0.0.0.3
R1(config-router)# network 192.168.11.4 0.0.0.3
R1(config-router)# network 192.168.11.8 0.0.0.3
R1(config-router)# network 192.168.11.12 0.0.0.3
R1(config-router)# passive-interface g0/0
R1(config)# int s0/0/0
R1(config-if)# bandwidth 1024
R1(config-if)# int s0/0/1
R1(config-if)# bandwidth 64

```

Router R2

```

R2(config)# router eigrp 1
R2(config-router)# network 192.168.2.0
R2(config-router)# network 192.168.12.0 0.0.0.3
R2(config-router)# network 192.168.23.0 0.0.0.3
R2(config-router)# passive-interface g0/0
R2(config)# int s0/0/0
R2(config-if)# bandwidth 1024

```

Router R3

```

R3(config)# router eigrp 1
R3(config-router)# network 192.168.3.0
R3(config-router)# network 192.168.13.0 0.0.0.3

```

```
R3(config-router)# network 192.168.23.0 0.0.0.3  
R3(config-router)# network 192.168.33.0 0.0.0.3  
R3(config-router)# network 192.168.33.4 0.0.0.3  
R3(config-router)# network 192.168.33.8 0.0.0.3  
R3(config-router)# network 192.168.33.12 0.0.0.3  
R3(config-router)# passive-interface g0/0  
R3(config)# int s0/0/0  
R3(config-if)# bandwidth 64
```