

SAPS EIGRPv6

Vytvorené v rámci projektu KEGA 026TUKE-4/2021

*Katedra počítačov a informatiky
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Technická univerzita v Košiciach*



Kapitola 5 Obsah

Táto kapitola zahŕňa nasledujúci obsah:

- **Základy EIGRPv6** - Táto časť poskytuje prehľad EIGRPv6 a koreláciu s EIGRP na smerovanie sietí IPv4.
- **Riešenie problémov so susedmi EIGRPv6** - V tejto časti sú opísané dôvody, prečo sa vzťahy so susedmi EIGRPv6 nemusia vytvoriť, a spôsob ich identifikácie.
- **Riešenie problémov s trasami EIGRPv6** - V tejto časti sa skúmajú dôvody, prečo môžu trasy EIGRPv6 chýbať, a ako zistiť, prečo chýbajú.
- **Riešenie problémov s pomenovaným EIGRP** - Táto časť predstavuje príkazy show, ktoré môžete použiť na riešenie problémov s pomenovanými konfiguráciami EIGRP.
- **EIGRPv6 a pomenované lístky na riešenie problémov EIGRP** - Táto časť obsahuje lístky na riešenie problémov, ktoré ukazujú, ako použiť štruktúrovaný postup riešenia problémov na vyriešenie nahláseného problému.

Základy EIGRPv6

- Funkčné správanie EIGRP sa medzi IPv4 a IPv6 nemení.
- Na zostavenie smerovacej tabuľky sa používajú rovnaké mechanizmy administratívnej vzdialenosti, metriky, časovače a DUAL.
- Táto časť sa venuje komponentom smerovacieho protokolu, ktoré sú jedinečné pre IPv6.

Základy EIGRPv6

Komunikácia medzi smerovačmi EIGRPv6

- Pakety EIGRP sa identifikujú pomocou dobre známeho ID protokolu 88 pre IPv4 aj IPv6.
- Keď je EIGRPv6 povolený, smerovače medzi sebou komunikujú pomocou linkovej lokálnej adresy IPv6 rozhrania ako zdroja. Cieľovou adresou môže byť buď unicastová link-local adresa, alebo multicastová link-local adresa FF02::A.
- V tabuľke 5-2 sú uvedené zdrojové a cieľové adresy pre typy paketov EIGRP.

Table 5-2 EIGRPv6 Packets

EIGRP Packet	Source	Destination	Purpose
Hello	Link-local address	FF02::A	Neighbor discovery and keepalive
Acknowledgment	Link-local address	Link-Local address	Acknowledges receipt of an update
Query	Link-local address	FF02::A	Request for route information during a topology change event
Reply	Link-local address	Link-Local address	A response to a query message
Update	Link-local address	Link-Local address	Adjacency forming
Update	Link-local address	FF02::A	Topology change

Základy EIGRPv6

Konfigurácia EIGRPv6

Existujú dva spôsoby konfigurácie protokolu IPv6 pre EIGRP v smerovačoch IOS a IOS XE:

- Klasický režim AS
- Režim s názvom

Konfigurácia EIGRPv6 v klasickom režime

Klasický režim je pôvodná metóda systému IOS na povolenie protokolu IPv6 v protokole EIGRP. V tomto režime sa smerovací proces konfiguruje pomocou čísla autonómneho systému.

Postup konfigurácie EIGRPv6 na smerovači IOS je nasledovný:

- **Krok 1.** Konfigurujte proces EIGRPv6 pomocou globálneho konfiguračného príkazu **ipv6 router eigrp *as-number***.
- **Krok 2.** Priradte ID smerovača pomocou príkazu rodiny adries IPv6 **eigrp router-id *id***. ID smerovača by sa malo priradiť ručne, aby sa zabezpečilo správne fungovanie smerovacieho procesu. Predvolené správanie pre EIGRP je lokálne priradenie ID smerovača na základe najvyššej adresy slučky IPv4 alebo, ak táto nie je k dispozícii, najvyššej adresy IPv4.
- **Krok 3.** Povoľte proces na rozhraní pomocou príkazu parametra rozhrania **ipv6 eigrp *as-number***.

Základy EIGRPv6

Konfigurácia pomenovaného režimu EIGRPv6

Menovaný režim poskytuje podporu pre IPv4, IPv6 a virtuálne smerovanie a presmerovanie (VRF), všetko v rámci jednej inštancie EIGRP.

Postup konfigurácie pomenovaného režimu EIGRP je nasledovný:

- **Krok 1.** V režime globálnej konfigurácie nakonfigurujte smerovací proces EIGRPv6 pomocou príkazu **router eigrp process-name**. Na rozdiel od klasického režimu zadáte názov namiesto čísla autonómneho systému.
- **Krok 2.** Definujte rodinu adries a číslo autonómneho systému (ASN) pre smerovací proces pomocou príkazu **address-family ipv6 autonomous-system as-number**.
- **Krok 3.** Priradte ID smerovača pomocou príkazu rodiny adries IPv6 **eigrp router-id router-id**.

Všetky parametre rozhrania špecifické pre EIGRP sa konfigurujú v podrežime **af-interface default** alebo **af-interface interface-id** v rámci rodiny adries IPv6 pomenovaného procesu EIGRP.

Keď je rodina adries IPv6 nakonfigurovaná pre pomenovaný proces EIGRP, všetky rozhrania s podporou IPv6 sa okamžite začnú zúčastňovať na smerovaní. Ak chcete vypnúť smerovací proces na rozhraní, je potrebné rozhranie vypnúť v konfiguračnom režime **af-interface**.

Základy EIGRPv6

Overenie EIGRPv6

IPv6 používa rovnaké príkazy na overenie EIGRP, ktoré sú opísané v kapitolách 3 a 4. V tabuľke 5-3 sú uvedené verzie príkazov **show** IPv6, ktoré sú uvedené v tejto kapitole.

Table 5-3 EIGRP Display Commands

Command	Description
show ipv6 eigrp interfaces [<i>interface-id</i>] [<i>detail</i>]	Displays the EIGRPv6 interfaces.
show ipv6 eigrp neighbors	Displays the EIGRPv6 neighbors.
show ipv6 route eigrp	Displays only EIGRP IPv6 routes in the routing table.
show ipv6 protocols	Displays the current state of the active routing protocol processes.

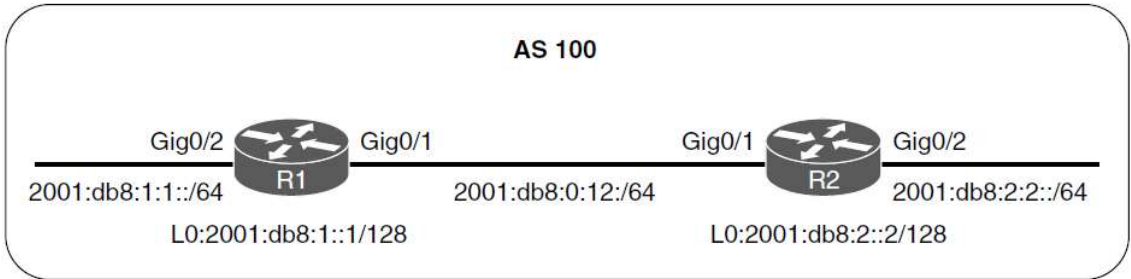


Figure 5-1 Simple EIGRPv6 Topology



Základy EIGRPv6

Overovacia konfigurácia EIGRPv6

Príklad 5-1 ukazuje úplnú konfiguráciu EIGRPv6 pre vzorovú topológiu. Uvádzajú sa konfigurácie EIGRPv6 v klasickom režime AS aj v pomenovanom režime.

Example 5-1 EIGRPv6 Base Configuration

```
R1 (Classic Configuration)
interface GigabitEthernet0/1
  ipv6 address 2001:DB8:0:12::1/64
  ipv6 address fe80::1 link-local
  ipv6 eigrp 100
!
interface GigabitEthernet0/2
  ipv6 address 2001:DB8:1:1::1/64
  ipv6 address fe80::1 link-local
  ipv6 eigrp 100
!
interface Loopback0
  ipv6 address 2001:DB8:1::1/128
  ipv6 eigrp 100
!
ipv6 unicast-routing
!
```

```
R2 (Named Mode Configuration)
interface GigabitEthernet0/1
  ipv6 address 2001:DB8:0:12::2/64
  ipv6 address fe80::2 link-local
!
interface GigabitEthernet0/2
  ipv6 address 2001:DB8:2:2::2/64
  ipv6 address fe80::2 link-local
!
interface Loopback0
  ipv6 address 2001:DB8:2::2/128
!
ipv6 unicast-routing
!
router eigrp NAMED-MODE
  address-family ipv6 unicast autonomous-system 100
  eigrp router-id 192.168.2.2
```

Základy EIGRPv6

Overovacia konfigurácia EIGRPv6

Príklad 5-2 poskytuje overenie susedstva EIGRPv6. Príklad 5-3 zobrazuje záznamy v smerovacej tabuľke pre R1 a R2.

Example 5-2 EIGRPv6 Neighbor Adjacency

```
R1# show ipv6 eigrp neighbors
EIGRP-IPv6 Neighbors for AS(100)
H   Address                Interface          Hold Uptime   SRTT   RTO  Q  Seq
                               (sec)         (ms)          Cnt  Num
0   Link-local address:    Gi0/1             13 00:01:14 1593 5000 0  7
    FE80::2
```

```
R2# show ipv6 eigrp neighbors
EIGRP-IPv6 VR(NAMED-MODE) Address-Family Neighbors for AS(100)
H   Address                Interface          Hold Uptime   SRTT   RTO  Q  Seq
                               (sec)         (ms)          Cnt  Num
0   Link-local address:    Gi0/1             11 00:01:07  21  126 0  5
    FE80::1
```

Example 5-3 EIGRPv6 Routing Table Entries

```
R1# show ipv6 route eigrp
! Output omitted for brevity
D   2001:DB8:2::2/128 [90/2848]
    via FE80::2, GigabitEthernet0/1
D   2001:DB8:2:2::/64 [90/3072]
    via FE80::2, GigabitEthernet0/1
```

```
R2# show ipv6 route eigrp
! Output omitted for brevity
D   2001:DB8:1:1::/64 [90/15360]
    via FE80::1, GigabitEthernet0/1
D   2001:DB8:1::1/128 [90/10752]
    via FE80::1, GigabitEthernet0/1
```

Sumarizácia smeroviek IPv6

V protokole IPv6 neexistuje koncepcia smerovania bez tried alebo s triedami, a preto nie je možná automatická sumarizácia. Sumarizácia EIGRPv6 pre IPv6 sa konfiguruje ručne na základe jednotlivých rozhraní s použitím rovnakých pravidiel ako pre IPv4:

- Súhrnný súhrnný prefix nie je inzerovaný, kým mu nezodpovedá prefix.
- Špecifickejšie predpony sú potlačené.
- Do smerovacej tabuľky sa pridá trasa Null0 s administratívnou vzdialenosťou 5 ako mechanizmus prevencie slučky.
- Mapu úniku možno použiť na inzerovanie konkrétnejších prefixov a zároveň na inzerovanie súhrnnej adresy.

Sumarizácia siete sa konfiguruje na úrovni rozhrania v klasickom režime pomocou príkazu **ipv6 summary-address eigrp as-number ipv6-prefix/prefix-length** alebo v pomenovanom režime pomocou príkazu **summary-address ipv6-prefix/prefix-length** pod **af-interface**.

Základy EIGRPv6

Sumarizácia smeroviek IPv6

- Príklad 5-4 ukazuje, ako nakonfigurovať R1 na inzerovanie súhrnnej trasy 2001:db8:1::/48 na R2 a ako nakonfigurovať R2 na inzerovanie súhrnnej trasy 2001:DB8:2::/48 na R1.
- Príklad 5-5 ukazuje smerovacie tabuľky pre R1 a R2. Všimnite si, že od susedného smerovača je prijímaný len súhrnný prefix /48 a že špecifickejšie položky smerovania /64 a /128 sú potlačené. Na smerovači je vyplnená trasa Null0 pre inzerciu miestnej súhrnnej trasy /48.

Example 5-4 EIGRPv6 Summary Configuration

R1 (Classic Mode Configuration)

```
interface GigabitEthernet0/1
  ipv6 summary-address eigrp 100 2001:DB8:1::/48
```

R2 (Named Mode Configuration)

```
router eigrp NAMED-MODE
  address-family ipv6 unicast autonomous-system 100
  af-interface GigabitEthernet0/1
  summary-address 2001:DB8:2::/48
```

Example 5-5 EIGRPv6 Routing Table Entries

```
R1# show ipv6 route eigrp
! Output omitted for brevity
D   2001:DB8:1::/48 [5/2816]
    via Null0, directly connected
D   2001:DB8:2::/48 [90/2848]
    via FE80::2, GigabitEthernet0/1
```

```
R2# show ipv6 route eigrp
! Output omitted for brevity
D   2001:DB8:1::/48 [90/2841]
    via FE80::1, GigabitEthernet0/1
D   2001:DB8:2::/48 [5/2816]
    via Null0, directly connected
```

Základy EIGRPv6

Predvolená reklama smeroviek

Reklamovať predvolenú trasu do topológie EIGRPv6 umiestnením predvoleného prefixu (::/0) ako súhrnnej adresy na úrovni rozhrania. Pri použití súhrnnej metódy smerovač potlačí všetky inzeráty prefixov okrem položky predvolenej trasy ::/0.

Príklad 5-6 demonštruje dve konfiguračné metódy na vloženie predvolenej trasy do EIGRPv6.

Example 5-6 *EIGRPv6 Default Route Injection*

R2 (Classic Configuration)

```
interface GigabitEthernet0/1
  ipv6 eigrp 100
  ipv6 summary-address eigrp 100 ::/0
```

R2 (Named Mode Configuration)

```
router eigrp CISCO
  address-family ipv6 unicast autonomous-system 100
  af-interface GigabitEthernet0/1
    summary-address ::/0
```

Základy EIGRPv6

Filtrovanie smeroviek

V systémoch IOS a IOS XE používajte zoznamy prefixov na porovnávanie trás IPv6 v mapách trás a distribučných zoznamoch.

- Príklad 5-7 ukazuje, ako použiť distribučný zoznam na filtrovanie predvolenej trasy `::/0` od suseda pripojeného k rozhraniu `GigabitEthernet0/1`.
- Pripojený zoznam prefixov `BLOCK-DEFAULT` so sekvenciou 5 je príkaz `deny`, ktorý filtruje presnú zhodu pre prefix predvolenej trasy `::/0`. Sekvencia 10 je príkaz `permit-any match`, ktorý umožňuje prijímať prefix ľubovoľnej dĺžky.

Example 5-7 IOS Distribute List to Filter the Default Route

```
R1 (Classic Configuration)
ipv6 router eigrp 100
  distribute-list prefix-list BLOCK-DEFAULT in GigabitEthernet0/1
!
ipv6 prefix-list BLOCK-DEFAULT seq 5 deny ::/0
ipv6 prefix-list BLOCK-DEFAULT seq 10 permit ::/0 le 128

R2 (Named Mode Configuration)
router eigrp CISCO
  address-family ipv6 unicast autonomous-system 100
  topology base
    distribute-list prefix-list BLOCK-DEFAULT in GigabitEthernet0/1
  exit-af-topology
  exit-address-family
!
ipv6 prefix-list BLOCK-DEFAULT seq 5 deny ::/0
ipv6 prefix-list BLOCK-DEFAULT seq 10 permit ::/0 le 128
```

Riešenie problémov so susedmi EIGRPv6

- EIGRPv6 je založený na EIGRP pre IPv4, zahŕňa podobné problémy, pokiaľ ide o riešenie problémov, hoci pre IPv6 existuje niekoľko rozdielov.
- Hoci sa nemusíte naučiť veľké množstvo nových informácií o EIGRPv6, musíte poznať príkazy show, ktoré zobrazia informácie potrebné na riešenie akéhokoľvek problému súvisiaceho s EIGRPv6.

Riešenie problémov so susedmi EIGRPv6

Problémy so susedmi

- Problémy so susedmi sú väčšinou rovnaké, až na niekoľko rozdielov založených na spôsobe povolenia EIGRPv6 na rozhraní.
- Ak chcete overiť susedov EIGRPv6, použite príkaz **show ipv6 eigrp neighbors**, ako je uvedené v príklade 5-8. Všimnite si, že susedia EIGRPv6 sú identifikovaní svojou link-local adresou. V tomto prípade je R2 susedom dvoch rôznych smerovačov. Jeden z nich je dosiahnuteľný cez Gi1/0 a druhý je dosiahnuteľný cez Gi0/0.

Example 5-8 *Verifying EIGRPv6 Neighbors*

```
R2# show ipv6 eigrp neighbors
EIGRP-IPv6 Neighbors for AS(100)
H   Address                Interface           Hold  Uptime    SRTT   RTO   Q   Seq
                               (sec)                (ms)   Cnt  Num
1 Link-local address:      Gi1/0              10    00:17:59  320    2880  0   4
  FE80::C823:17FF:FEEC:1C
0 Link-local address:      Gi0/0              12    00:18:01  148     888  0   3
  FE80::C820:17FF:FE04:1C
```


Riešenie problémov so susedmi EIGRPv6

Rozhranie je nefunkčné

- Ak chcete overiť, či je rozhranie funkčné, použite príkaz **show ipv6 interface brief**, ako je znázornené v príklade 5-9.
- V tomto príklade sú GigabitEthernet0/0 a GigabitEthernet1/0 zapnuté/vypnuté a GigabitEthernet2/0 je administratívne vypnutý/vypnutý. To znamená, že GigabitEthernet2/0 bol nakonfigurovaný pomocou príkazu **shutdown**.

Example 5-9 *Verifying the Status of IPv6 Interfaces*

```
R1# show ipv6 interface brief
GigabitEthernet0/0 [up/up]
  FE80::C80E:1FF:FE9C:8
  2001:DB8:0:1::1
GigabitEthernet1/0 [up/up]
  FE80::C80E:1FF:FE9C:1C
  2001:DB8:0:12::1
GigabitEthernet2/0 [administratively down/down]
  FE80::C80E:1FF:FE9C:38
  2001:DB8:0:13::1
```

Problémy s EIGRP

- **Nesúlاد čísel autonómnych systémov:** Na overenie používaného čísla autonómneho systému môžete použiť príkaz **show ipv6 protocols**, ako je uvedené v príklade 5-10. V tomto príklade je autonómny systém EIGRP 100.
- **Nesúlاد hodnôt K:** Hodnoty K EIGRPv6 overíte príkazom **show ipv6 protocols**, ako je uvedené v príklade 5-10. V tomto príklade sú hodnoty K 1, 0, 1, 0 a 0, čo sú predvolené hodnoty.
- **Pasívne rozhrania:** Ak chcete overiť rozhrania smerovača zapojené do autonómneho systému EIGRPv6, ktoré sú pasívne, použite príkaz **show ipv6 protocols**, ako je uvedené v príklade 5-10. V tomto príklade je pasívnym rozhraním GigabitEthernet 0/0.

Example 5-10 *Verifying EIGRPv6 Configurations with show ipv6 protocols*

```
R1# show ipv6 protocols
...output omitted...
IPv6 Routing Protocol is "eigrp 100"
EIGRP-IPv6 Protocol for AS(100)
  Metric weight K1=1, K2=0, K3=1, K4=0, K5=0
  NSF-aware route hold timer is 240
  Router-ID: 10.1.12.1
  Topology : 0 (base)
    Active Timer: 3 min
    Distance: internal 90 external 170
    Maximum path: 16
    Maximum hopcount 100
    Maximum metric variance 1

Interfaces:
  GigabitEthernet1/0
  GigabitEthernet0/0 (passive)

Redistribution:
  None
```

Riešenie problémov so susedmi EIGRPv6

Nesúhlasné overovanie

- **Overovanie:** ID kľúča a reťazec kľúča sa musia zhodovať, a ak sú nakonfigurované platné časy, musia sa zhodovať aj medzi susedmi.

Príklad 5-11 ukazuje, ako overiť, či je rozhranie povolené pre overovanie EIGRPv6 pomocou príkazu **show ipv6 eigrp interfaces detail**, a ako overiť konfiguráciu používaného reťazca kľúčov pomocou príkazu **show key chain**. V tomto príklade je režim overovania MD5 a používa sa kľúčenka TEST.

- **Časovače:** Ak však nie sú vhodné nakonfigurované, môže dôjsť k narušeniu susedských vzťahov. Časovače overte príkazom **show ipv6 eigrp interfaces detail**.

Example 5-11 *Verifying EIGRPv6 Authentication*

```
R1# show ipv6 eigrp interfaces detail
EIGRP-IPv6 Interfaces for AS(100)

```

Interface	Peers	Xmit Queue Un/Reliable	PeerQ Un/Reliable	Mean SRTT	Pacing Time Un/Reliable	Multicast Flow Timer	Pending Routes
Gil/0	1	0/0	0/0	72	0/0	316	0

```

Hello-interval is 5, Hold-time is 15
Split-horizon is enabled
Next xmit serial <none>
Packetized sent/expedited: 5/0

Hello's sent/expedited: 494/6
Un/reliable mcasts: 0/4 Un/reliable ucasts: 4/59
Mcast exceptions: 0 CR packets: 0 ACKs suppressed: 0
Retransmissions sent: 54 Out-of-sequence rcvd: 3
Topology-ids on interface - 0
Authentication mode is md5, key-chain is "TEST"

R1# show key chain
Key-chain TEST:
  key 1 -- text "TEST"
    accept lifetime (always valid) - (always valid) [valid now]
    send lifetime (always valid) - (always valid) [valid now]
```

ACL

- **ACL:** EIGRPv6 používa IPv6 multicastovú adresu FF02::A na vytvorenie susedných adjacencií.
- Ak zoznam riadenia prístupu (ACL) IPv6 odmieta pakety smerujúce na multicastovú adresu FF02::A, susedné adjacencie sa nevytvoria.
- Okrem toho, keďže susedné adjacencie sa vytvárajú s link-local adresami, ak je rozsah link-local adries odmietnutý na základe zdrojovej alebo cieľovej IPv6 adresy v rozhraní s IPv6 ACL, susedné vzťahy sa nevytvoria.