

# SAPS

# Pokročilé EIGRP

Vytvorené v rámci projektu KEGA 026TUKE-4/2021

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



# Kapitola 3 Obsah

**Táto kapitola zahŕňa nasledujúci obsah:**

- **Zisťovanie porúch a časovače** - Táto časť vysvetľuje, ako EIGRP zisťuje neprítomnosť suseda a proces konvergencie.
- **Sumarizácia smerov** - Táto časť vysvetľuje logiku a konfiguráciu sumarizácie smerov na smerovači.
- **Úvahy o sieti WAN** - V tejto časti sú uvedené spoločné úvahy o návrhu pri používaní protokolu EIGRP v sieti WAN.
- **Manipulácia s trasou** - Táto časť vysvetľuje techniky filtrovania alebo manipulácie s metrikami trasy.

# Detekcia porúch a časovače

- Druhou funkciou paketov EIGRP Hello je zabezpečiť, aby boli susedia EIGRP stále zdraví a dostupní. Ahoj pakety EIGRP sa odosielajú v intervaloch podľa časovača ahoj.
- Časovač podržania je čas, počas ktorého EIGRP považuje smerovač za dosiahnuteľný a funkčný. Predvolená hodnota času podržania je trojnásobok intervalu hello.
- Čas podržania sa znižuje a po prijatí paketu ahoj sa čas podržania vynuluje a odpočítavanie sa znovu spustí.
- Ak čas podržania dosiahne hodnotu 0, EIGRP vyhlási suseda za nedosiahnuteľného a oznámi rozptyľujúcemu aktualizáčnemu algoritmu (DUAL) zmenu topológie.

# Overenie hodnoty časovača EIGRP Hello a Hold

- Časovač privítania sa upravuje príkazom rozhrania **ip hello-interval eigrp as-number seconds** a časovač podržania sa upravuje príkazom **ip hold-time eigrp as-number seconds** pri použití klasického režimu konfigurácie EIGRP.
- Časovače EIGRP hello a hold sa overujú zobrazením rozhraní EIGRP pomocou príkazu **show ip eigrp interfaces detail [interface-id]**.
- Príklad 3-1 ukazuje zmenu intervalu privítania EIGRP na 3 sekundy a času podržania na 15 sekúnd pre R1.



## Example 3-1 EIGRP Hello and Hold Timer Value Verification

```
R1 (Classic Mode Configuration)
interface GigabitEthernet0/1
 ip address 10.12.1.1 255.255.255.0
 ip hello-interval eigrp 100 3
 ip hold-time eigrp 100 15

R2 (Named Mode Configuration)
router eigrp EIGRP-NAMED
 address-family ipv4 unicast autonomous-system 100
 !
 af-interface default
  hello-interval 3
  hold-time 15
 exit-af-interface
 !
 topology base
 exit-af-topology
 network 0.0.0.0
 exit-address-family
```

## Detekcia porúch a časovače

# Konvergencia

Keď protokol EIGRP zistí, že stratil svoju následnú trasu, uskutočniteľná následná trasa sa okamžite stane následnou trasou a poskytne záložnú trasu.

Smerovač odošle aktualizáciu pre túto cestu kvôli novým metrikám cesty EIGRP.

Nadväzujúce smerovače spustia svoj vlastný algoritmus DUAL pre všetky dotknuté prefixy, aby zohľadnili nové metriky EIGRP.

Obrázok 3-1 znázorňuje takýto scenár, keď zlyhá spojenie medzi R1 a R3.

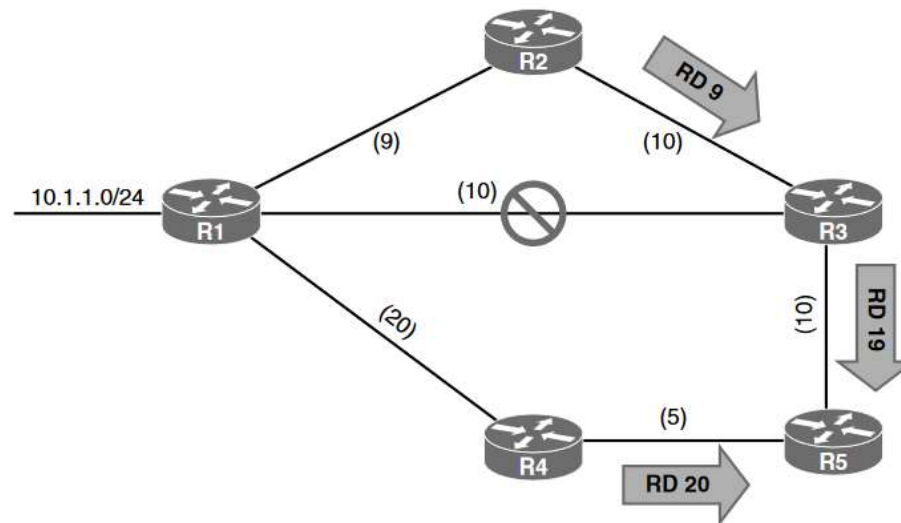


Figure 3-1 EIGRP Topology with Link Failure

# Detekcia porúch a časovače

# Topológia EIGRP

Príklad 3-2 poskytuje simulovaný výstup topológie EIGRP R5 pre prefix 10.1.1.0/24 po zlyhaní spojenia R1-R3.

### Example 3-2 *Simulated EIGRP Topology for the 10.1.1.0/24 Network*

```
R5# show ip eigrp topology 10.1.1.0/24
EIGRP-IPv4 Topology Entry for AS(100)/ID(192.168.5.5) for 10.4.4.0/24
  State is Passive, Query origin flag is 1, 1 Successor(s), FD is 25
  Descriptor Blocks:
  *10.45.1.4 (GigabitEthernet0/2), from 10.45.1.4, Send flag is 0x0
    Composite metric is (25/20), route is Internal
    Vector metric:
      Hop count is 2
      Originating router is 192.168.1.1
  10.35.1.3 (GigabitEthernet0/1), from 10.35.1.3, Send flag is 0x0
    Composite metric is (29/19), route is Internal
    Vector metric:
      Hop count is 3
      Originating router is 192.168.1.1
```

# Pakety dopytov EIGRP

Ak pre prefix nie je k dispozícii uskutočniteľný následník, DUAL musí vykonať novú trasu. výpočet. Stav trasy sa v topologickej tabuľke EIGRP zmení z pasívneho (P) na aktívny (A). Smerovač, ktorý zistí zmenu topológie, odošle susedom EIGRP pakety s dopytom na trasu. Po prijatí dotazovacieho paketu vykoná smerovač EIGRP jednu z nasledujúcich činností:

- Na dotaz odpovie, že smerovač nemá trasu na daný prefix.
- Ak dotaz prišiel od následníka trasy, prijímajúci smerovač zistí oneskorenie nastavené na nekonečno, nastaví prefix ako aktívny v topológii EIGRP a odošle paket s dotazom všetkým susedom EIGRP pre túto trasu.
- Ak požiadavka neprišla od následníka pre danú trasu, zistí, že oneskorenie je nastavené na nekonečno, ale ignoruje ju, pretože neprišla od následníka. Prijímajúci smerovač odpovie s atribútmi EIGRP pre túto trasu.

# Topológia konvergencie EIGRP

Keď smerovač dostane odpoveď na každý dotaz, ktorý bol odoslaný smerom nadol, dokončí DUAL, zmení trasu na pasívnu a odošle paket s odpoveďou všetkým smerovačom smerom nahor, ktoré mu poslali paket s dotazom.

- Po prijatí paketu odpovede pre prefix sa paket odpovede zaznamená pre daného suseda a prefix.
- Proces odpovedania na dotazy pokračuje smerom nahor, kým nie sú prijaté dotazy prvého smerovača.

Na obrázku 3-2 je znázornená topológia, v ktorej zlyhalo spojenie medzi R1 a R2.

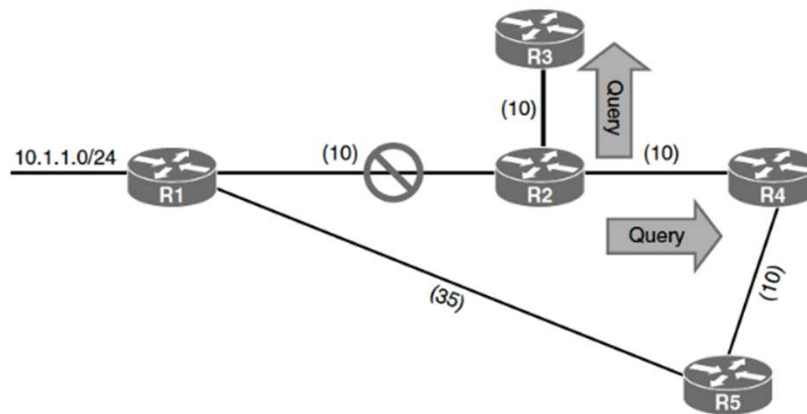


Figure 3-2 EIGRP Convergence Topology



# Zaseknuté v aktívnej polohe

EIGRP udržiava časovač s názvom "active timer", ktorý má predvolenú hodnotu 3 minúty (180 sekúnd). EIGRP čaká na odpoveď polovicu hodnoty aktívneho časovača (90 sekúnd). Ak smerovač nedostane odpoveď do 90 sekúnd, pôvodný smerovač odošle dotaz "stuck in active" (SIA) susedom EIGRP, ktorí neodpovedali.

Po prijatí dotazu SIA by mal smerovač odpovedať do 90 sekúnd pomocou SIA odpovedať. Odpoveď SIA obsahuje informácie o trase alebo poskytuje informácie o samotnom procese dopytu.

Ak smerovač neodpovie na dotaz SIA do uplynutia aktívneho časovača, EIGRP považuje smerovač za SIA. Ak je pre suseda vyhlásený stav SIA, DUAL odstráni všetky trasy od tohto suseda, pričom situáciu považuje za takú, ako keby sused odpovedal správou o nedostupnosti pre všetky trasy.

Detekcia porúch a časovače

# Topológia EIGRP SIA

Problémy s aktívnymi prefixmi EIGRP môžete riešiť len vtedy, keď smerovač čaká na odpoveď. Môžete zobrazenie aktívnych dotazov pomocou príkazu **show ip eigrp topology**.

Na demonštráciu procesu SIA je na obrázku 3-3 znázornený scenár, v ktorom je prepojenie medzi

R1 a R2 zlyhali. R2 odošle dopyty na R4 a R3. R4 pošle odpoveď späť R2 a R3 odošle požiadavku na R5.

# Výstup pre časovače SIA

Použitím príkazu **show ip eigrp topology active** na R2 získate výstup uvedený v príklade 3-3.

- Smerovač vedľa IP adresy partnera (10.23.1.3) označuje, že R2 stále čaká na odpoveď od R3 a že R4 odpovedal. Príkaz sa potom vykoná na R3 a R3 označí, že čaká na odpoveď od R5.
- Po vykonaní príkazu na R5 sa nezobrazia žiadne aktívne prefixy, čo znamená, že R5 nikdy nedostal dopyt od R3. Dotaz R3 mohol byť na spojení rádiovkej veže zahodený.

**Example 3-3** *Output for SIA Timers*

```
R2# show ip eigrp topology active
Codes: P - Passive, A - Active, U - Update, Q - Query, R - Reply,
       r - Reply status

A 10.1.1.0/24, 0 successors, FD is 512640000, Q
  1 replies, active 00:00:01, query-origin: Local origin
    via 10.24.1.4 (Infinity/Infinity), GigabitEthernet 0/0
  1 replies, active 00:00:01, query-origin: Local origin
    via 10.23.1.3 (Infinity/Infinity), r, GigabitEthernet 0/1
Remaining replies:
  via 10.23.1.3, r, GigabitEthernet 0/1
```

## Detekcia porúch a časovače

# Konfigurácia časovačov SIA

Aktívny časovač je predvolene nastavený na 3 minúty.

- Aktívny časovač je možné vypnúť alebo upraviť príkazom **timers active-time {disabled | 1-65535-minutes}** v rámci procesu EIGRP.
- V klasickom konfiguračnom režime sa príkaz spustí priamo pod procesom EIGRP a v pomenovanom konfiguračnom režime sa príkaz spustí pod základňou topológie.

Príklad 3-4 ukazuje úpravu SIA na 2 minúty pre R1 v klasickom režime a R2 v pomenovanom režime. Aktívny časovač môžete vidieť preskúmaním protokolov IP na smerovači pomocou príkazu **show ip protocols**. Časovač SIA na R2 je nastavený na 2 minúty

### Example 3-4 Configuration of SIA Timers

```
R1(config)# router eigrp 100
R1(config-router)# timers active-time 2
```

```
R2(config)# router eigrp EIGRP-NAMED
R2(config-router)# address-family ipv4 unicast autonomous-system 100
R2(config-router-af)# topology base
R2(config-router-af-topology)# timers active-time 2
```

```
R2# show ip protocols | include Active
Active Timer: 2 min
```

# Sumarizácia trasy

- Škálovateľnosť autonómneho systému EIGRP závisí od sumarizácie trasy. S rastúcou veľkosťou autonómneho systému EIGRP môže konvergencia trvať dlhšie.
- Škálovanie topológie EIGRP závisí od sumarizácie trás hierarchickým spôsobom.

Sumarizácia trasy

# Hierarchická sumarizácia EIGRP

Na obrázku 3-4 je znázornená sumarizácia na prístupovej, distribučnej a jadrovej vrstve topológie siete.

Okrem zmenšenia smerovacej tabuľky všetkých smerovačov vytvára sumarizácia trasy hranicu dopytu a znižuje doménu dopytu, keď sa trasa počas konvergenzie stane aktívnou, čím sa redukujú scenáre SIA.

# Sumarizácia špecifická pre rozhranie

EIGRP sumarizuje sieťové prefixy podľa jednotlivých rozhraní.

- Pre rozhranie EIGRP je nakonfigurovaný súhrnný agregát.
- Súhrnný súhrnný prefix nie je inzerovaný, kým mu nezodpovedá prefix.
- Sumarizácia špecifická pre rozhranie sa môže vykonávať v ľubovoľnej časti topológie siete. Obrázok 3-5 znázorňuje koncept sumarizácie EIGRP.

## Sumarizácia trasy

# Sumarizácia EIGRP

Inzercia súhrnných trás sa uskutočňuje na základe jednotlivých rozhraní. Príklad 3-5 ukazuje smerovaciu tabuľku R4 pred konfiguráciou sumarizácie na R2.

- V klasickom konfiguračnom režime EIGRP použijete príkaz parametra rozhrania **ip summary address eigrp as-number network subnet-mask [leak-map route-map-name]** na umiestnenie súhrnného agregátu EIGRP na rozhranie.
- Pre pomenovaný režim pod **af-interface interface-id** použijete príkaz **summary-address network subnet-mask [leak-map route-map-name]**.

**Example 3-5** R4's Routing Table Before Summarization

```
R4# show ip route eigrp | begin Gateway
Gateway of last resort is not set

      172.16.0.0/16 is variably subnetted, 6 subnets, 2 masks
D       172.16.1.0/24 [90/3328] via 172.16.24.2, 1d01h, GigabitEthernet0/2
D       172.16.3.0/24 [90/3328] via 172.16.24.2, 1d01h, GigabitEthernet0/2
D       172.16.12.0/24 [90/3072] via 172.16.24.2, 1d01h, GigabitEthernet0/2
D       172.16.23.0/24 [90/3072] via 172.16.24.2, 1d01h, GigabitEthernet0/2
```

Možnosť **leak-map** umožňuje inzerovať trasy identifikované v mape trás.



Sumarizácia trasy

# Konfigurácia pre sumarizáciu EIGRP

Príklad 3-6 ukazuje konfiguráciu súhrnnej trasy 172.16.0.0/16, ktorá je inzerovaná smerom k R4 cez rozhranie Gi0/4.

Súhrnné trasy sú vždy inzerované na základe odchádzajúceho rozhrania. **Predvolenú** možnosť **af-interface** nemožno použiť s príkazom **summary-address**. Vyžaduje použitie konkrétneho rozhrania.

Príklad 3-7 ukazuje smerovaciu tabuľku R4 po zapnutí sumarizácie na R2.

## Example 3-6 Configuration for EIGRP Summarization

```
R2 (Classic Configuration)
interface gi0/4
 ip summary-address eigrp 100 172.16.0.0/16
```

```
R2 (Named Mode Configuration)
router eigrp EIGRP-NAMED
 address-family ipv4 unicast autonomous-system 100
  af-interface GigabitEthernet0/4
   summary-address 172.16.0.0 255.255.0.0
```

## Example 3-7 R4's Routing Table After Summarization

```
R4# show ip route eigrp | begin Gateway
Gateway of last resort is not set

      172.16.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 3 masks
D           172.16.0.0/16 [90/3072] via 172.16.24.2, 00:00:24, GigabitEthernet0/2
```

# Súhrnné vyradenie trás

EIGRP inštaluje na sumarizujúcich smerovačoch odmietnutú trasu ako mechanizmus prevencie smerovacích slučiek.

- Vyradená trasa je trasa, ktorá zodpovedá súhrnnému súhrnnému prefixu s cieľom Null0. Tým sa zabráni vzniku smerovacích slučiek, keď časti rozsahu súhrnnej siete nemajú konkrétnejší záznam v databáze smerovacích informácií (RIB) na súhrnnom smerovači.
- Predvolená hodnota AD pre trasu Null0 je 5. Trasu na vyradenie zobrazíte pomocou príkazu `show ip route network subnet-mask`, ako je uvedené v príklade 3-8.

## Example 3-8 *Verification of AD Change for Summary Route AD*

```
R2# show ip route 172.16.0.0 255.255.0.0 | include entry|distance|via
Routing entry for 172.16.0.0/16
  Known via "eigrp 100", distance 5, metric 10240, type internal
  Redistributing via eigrp 100
  * directly connected, via Null0
```

# Metriky sumarizácie EIGRP

- Sumarizujúci smerovač použije najnižšiu metriku komponentných trás v súhrnnom súhrnnom prefixe. Metrika cesty pre súhrnný agregát je založená na atribútoch cesty s najnižšou metrikou.
- Na obrázku 3-6 má R2 metriku cesty 3072 pre prefix 172.16.1.0/24 a metriku cesty 3328 pre prefix 172.16.3.0/24.
- Pri každom pridaní alebo odobratí zodpovedajúcej komponentnej trasy pre súhrnný agregát musí EIGRP overiť, či súhrnná trasa stále používa atribúty z cesty s najnižšou metrikou.
- Kolísanie metriky cesty sa rieši statickým nastavením metriky v súhrnnom agregáte pomocou príkazu **summary-metric network {/prefix-length | subnet-mask} šírka pásma oneskorenie spoľahlivosť zaťaženie MTU**

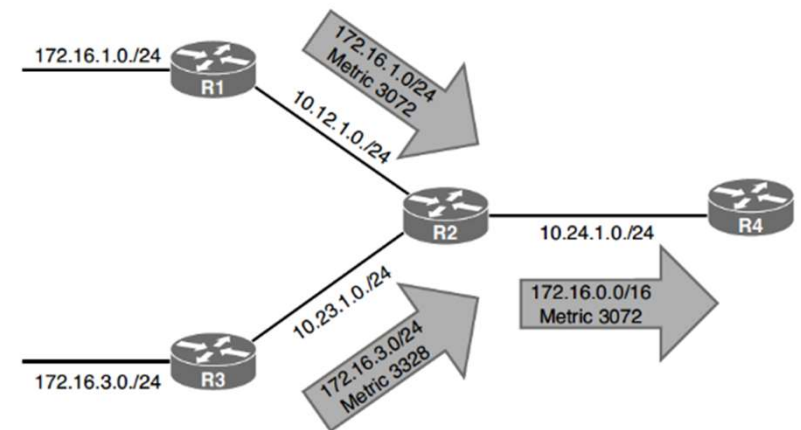


Figure 3-6 EIGRP Summarization Metrics

## Sumarizácia trasy

# Automatická sumarizácia

EIGRP podporuje automatickú sumarizáciu, ktorá automaticky sumarizuje sieťové inzeráty, keď prekračujú hranicu siete triedy.

Obrázok 3-7 ukazuje automatickú sumarizáciu pre trasu 10.1.1.0/24 na R2 a sieť 10.5.5.0/24 na R4. R2 a R4 inzerujú smerom k R3 iba sieť 10.0.0.0/8.

Príklad 3-9 ukazuje smerovaciu tabuľku pre R3. Všimnite si, že neexistujú žiadne trasy pre siete 10.1.1.0/24 alebo 10.5.5.0/24; existuje len trasa pre 10.0.0.0/8 s ďalšími skokmi R2 a R4.

Príklad 3-10 zobrazuje podobné správanie pre siete 172.16.23.0/24 a 172.16.34.0/24, pretože sú inzerované ako siete 172.16.0.0/16 z R2 do R1. Rovnaká reklama sa vyskytuje aj z R4 na R5.

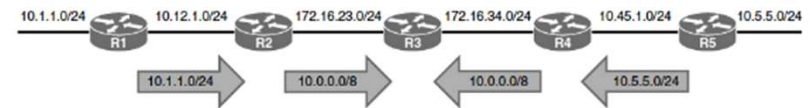


Figure 3-7 Problems with EIGRP Automatic Summarization

### Example 3-9 Path Selection Problems on R3 with Automatic Summarization

```
R3# show ip route eigrp | begin Gateway
Gateway of last resort is not set

D    10.0.0.0/8 [90/3072] via 172.16.34.4, 00:08:07, GigabitEthernet0/0
      [90/3072] via 172.16.23.2, 00:08:07, GigabitEthernet0/1
```

### Example 3-10 Automatic Summarization on R1 and R5

```
R1# show ip route eigrp | begin Gateway
Gateway of last resort is not set

D    172.16.0.0/16 [90/3072] via 10.12.1.2, 00:09:50, GigabitEthernet0/0

R5# show ip route eigrp | begin Gateway
Gateway of last resort is not set

D    172.16.0.0/16 [90/3072] via 10.45.1.4, 00:09:50, GigabitEthernet0/1
```

# Úvahy o sieti WAN

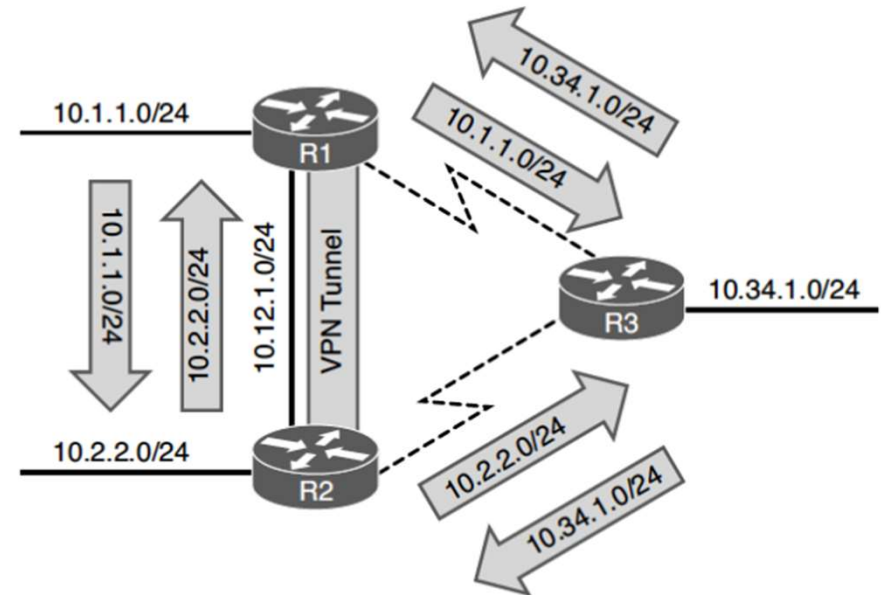
- EIGRP nemeí správanie na základe typu média rozhrania. K sériovým a ethernetovým rozhraniam sa pristupuje rovnako.
- Niektoré topológie WAN si môžu vyžadovať osobitné zohľadnenie využitia šírky pásma, rozdeleného horizontu alebo vlastného ďalšieho reťazca.

Úvahy o sieti WAN

# Pripojenie WAN medzi dvoma dátovými centrami

Na prekonanie jediného bodu zlyhania môžete pridať ďalšie smerovače v každej lokalite, pridať redundantné okruhy (prípadne s rôznymi poskytovateľmi služieb), použiť rôzne smerovacie protokoly alebo použiť tunely virtuálnej súkromnej siete (VPN) cez internet na záložný prenos.

Na obrázku 3-8 je znázornená topológia s R1 a R2, ktoré poskytujú pripojenie na dvoch kľúčových miestach dátového centra.



**Figure 3-8** WAN Connectivity Between Two Data Centers

Na obrázkoch 3-8 až 3-12 nie sú znázornené inzeráty siete sériového spojenia WAN, ktoré sa namiesto toho zameriavajú na inzerovanie trás, ktoré sú vzdialené viacero skokov.

Úvahy o sieti WAN

# Nezamýšľané smerovanie tranzitných pobočiek

Na obrázku 3-9 je znázornené zlyhanie sieťového spojenia 10 Gb/s medzi R1 a R2.

R3 naďalej inzeruje prefix 10.1.1.0/24 pre R2, hoci prevádzka R1 by sa mala dostať do R2 cez tunel VPN.

Scenár sa deje rovnakým spôsobom s prevádzkou 10.2.2.0/24 prechádzajúcou cez R3 namiesto prechodu cez tunel VPN.

Funkcia EIGRP stub zabraňuje takýmto scenárom a umožňuje smerovaču EIGRP šetriť zdroje smerovača.

# Úvahy o sieti WAN

## EIGRP Stub Router

Smerovač EIGRP stub neinzeruje trasy, ktoré sa naučil od iných partnerov EIGRP.

- V predvolenom nastavení podružné protokoly EIGRP inzerujú len pripojené a súhrnné trasy, ale možno ich nakonfigurovať tak, aby prijímali len trasy alebo inzerovali akúkoľvek kombináciu redistribuovaných trás, pripojených trás alebo súhrnných trás.
- Na obrázku 3-10 bol R3 nakonfigurovaný ako stub smerovač a 10 Gb/s spojenie medzi R1 a R2 zlyhalo. Prenosy medzi R1 a R2 používajú záložný tunel VPN a neprechádzajú cez okruhy T1 R3, pretože R3 propaguje len svoje pripojené siete (10.34.1.0/24).

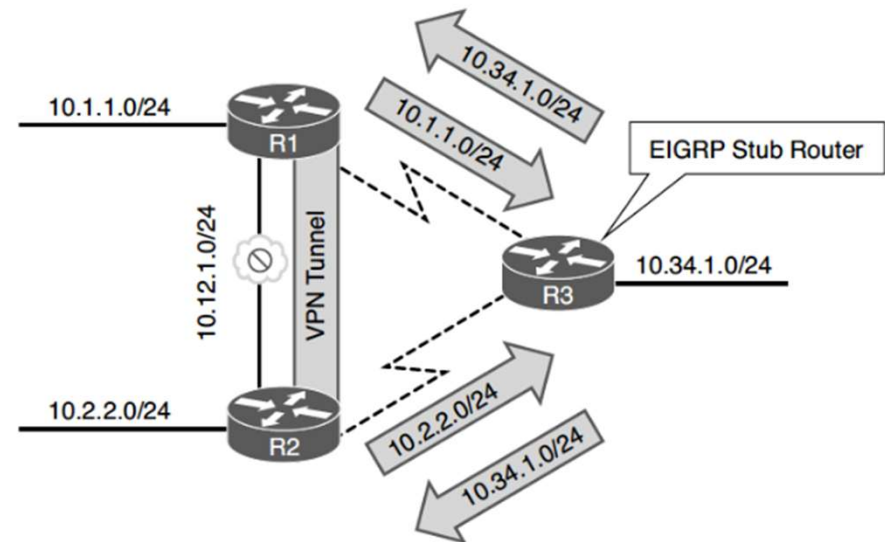


Figure 3-10 Stopping Transit Branch Routing with an EIGRP Stub Router



# Konfigurácia EIGRP Stub

Smerovač EIGRP stub sa v rámci paketu EIGRP hello ohlási ako stub.

- Susedné smerovače zistia pole stub a aktualizujú tabuľku susedov EIGRP tak, aby odrážala stav stub smerovača.
- Ak sa trasa stane aktívnou, EIGRP neodošle dopyty EIGRP na EIGRP stub router.

Smerovač stub nakonfigurujete umiestnením príkazu **eigrp stub {pripojený | len na príjem | redistribuovaný | statický | súhrnný}** pod proces EIGRP pre klasickú konfiguráciu a pod rodinu adres pre konfiguráciu v pomenovanom režime.

Príklad 3-11 demonštruje konfiguráciu stubu pre klasický režim EIGRP a pomenovaný režim.

Example 3-11 EIGRP Stub Configuration

```
R3 (Classic Configuration)
router eigrp 100
  network 0.0.0.0 255.255.255.255
  eigrp stub
```

```
R3 (Named Mode Configuration)
router eigrp EIGRP-NAMED
  address-family ipv4 unicast autonomous-system 100
  eigrp stub
```

# Bežný problém so smerovačmi EIGRP Stub

Častým problémom so stubovými smerovačmi EIGRP je zabúdanie na to, že neinzerujú trasy EIGRP, ktoré sa naučili od iného partnera.

Obrázok 3-11 rozširuje predchádzajúcu topológiu a pridáva smerovač R4 do pobočkovej siete; R4 je pripojený k R3.

Príklad 3-12 ukazuje naučené trasy EIGRP na R1 a R4.

- R1 chýba prefix 10.4.4.0/24 a R4 chýba prefix 10.1.1.0/24.
- Oba prefixy chýbajú, pretože R3 je EIGRP stub router.

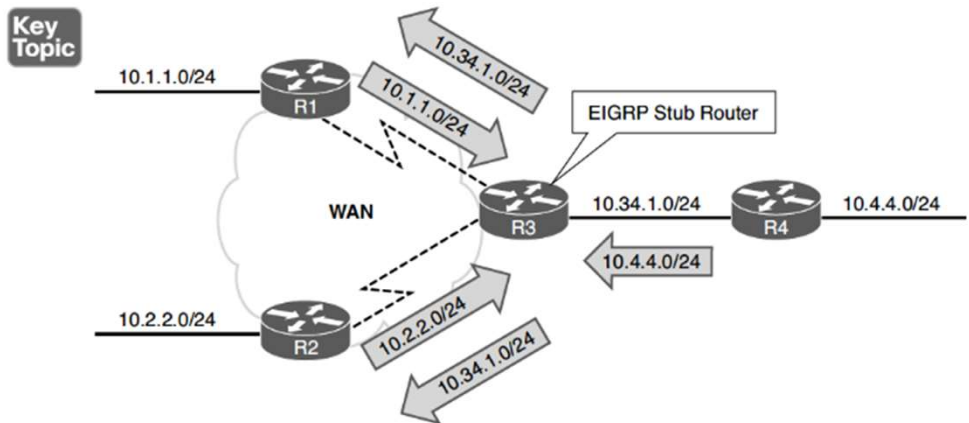


Figure 3-11 Problems with Downstream Routing and EIGRP Stub Routers

## Example 3-12 Missing Routes Because of EIGRP Stub Routing

```
R1# show ip route eigrp | begin Gateway
Gateway of last resort is not set

      10.0.0.0/8 is variably subnetted, 9 subnets, 2 masks
D       10.34.1.0/24 [90/61440] via 10.13.1.3, 00:20:26, GigabitEthernet0/5

R4# show ip route eigrp | begin Gateway
Gateway of last resort is not set

      10.0.0.0/8 is variably subnetted, 6 subnets, 2 masks
! These networks are the serial links directly attached to R3
D       10.13.1.0/24 [90/61440] via 10.34.1.3, 00:19:39, GigabitEthernet0/1
D       10.23.1.0/24 [90/61440] via 10.34.1.3, 00:19:39, GigabitEthernet0/1
```

## Úvahy o sieti WAN

# Výhody EIGRP Stub Site

Funkcia EIGRP stub site stavia na možnostiach EIGRP stub, ktoré umožňujú smerovaču inzerovať sa ako stub len pre partnerov na určených rozhraniach WAN, ale umožňujú mu vymieňať si trasy naučené na rozhraniach LAN. Funkcia EIGRP stub sites poskytuje tieto kľúčové výhody:

- Susedia EIGRP na spojeniach WAN neodosielajú dopyty EIGRP do vzdialenej lokality, keď sa trasa stane aktívnou.
- Funkcia EIGRP stub site umožňuje nadväzujúcim smerovačom prijímať a inzerovať sieťové prefixy v sieti WAN.
- Funkcia EIGRP stub site zabraňuje tomu, aby bola trasa EIGRP stub site tranzitnou lokalitou.

## Úvahy o sieti WAN

# Funkcia EIGRP Stub Site

Funkcia EIGRP stub site funguje tak, že identifikuje rozhrania WAN a potom nastaví identifikátor EIGRP stub site. Obrázok 3-12 znázorňuje R3 nakonfigurovaný ako smerovač stub site a sériové linky nakonfigurované ako rozhrania WAN EIGRP:

**Krok 1.** R1 inzeruje trasu 10.1.1.0/24 do R3 a trasa 10.1.1.0/24 je prijatá na rozhraní WAN R3. R3 je potom schopný inzerovať túto prefixovú trasu do nadväzujúceho smerovača R4.

**Krok 2.** R2 inzeruje trasu 10.2.2.0/24 do R3 a trasa 10.2.2.0/24 je prijatá na druhom rozhraní WAN R3. R3 je potom schopný inzerovať túto prefixovú trasu do nadväzujúceho smerovača R4.

**Krok 3.** R4 inzeruje sieť 10.4.4.0/24 R3. R3 skontroluje trasu 10.4.4.0/24 na atribút EIGRP stub site pred inzerovaním tohto prefixu cez rozhranie WAN. R3 môže prefix inzerovať R1 a R2, pretože neobsahuje atribút EIGRP stub site identifier.

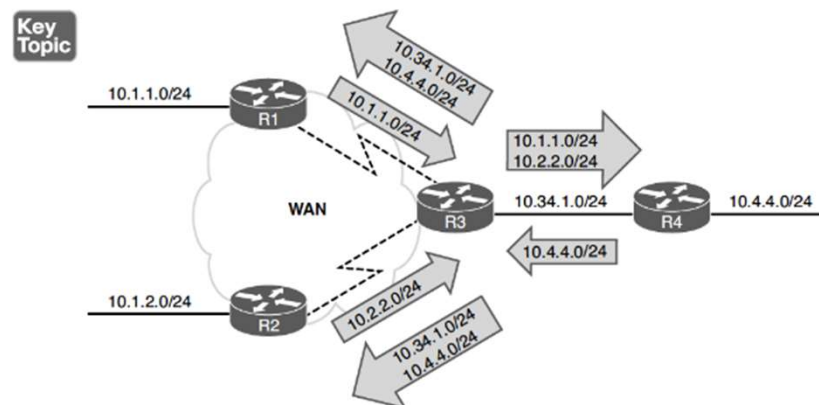


Figure 3-12 EIGRP Stub Site Feature

# Konfigurácia EIGRP Stub Site

Funkcia EIGRP stub site je k dispozícii len v konfigurácii pomenovaného režimu EIGRP.

- Rozhrania WAN sa identifikujú v hierarchii **af-interface interface-id** a používajú príkaz **stub-site wan-interface**.
- Funkcia a identifikátor stub site sú povolené príkazom **eigrp stub-site as-number:identifikátor**.
- *Identifikátor as-number:identifikátor* musí zostať rovnaký pre všetky zariadenia v lokalite.

Príklad 3-13 poskytuje konfiguráciu EIGRP stub site pre R3 pre obe sériové rozhrania.

Príklad 3-14 overuje, že trasa 10.1.1.0/24 naučená zo sériových rozhraní R3 je označená atribútom EIGRP stub site.

**Example 3-13** EIGRP Stub Site Configuration

```
R3
router eigrp EIGRP-NAMED
 address-family ipv4 unicast autonomous-system 100
  af-interface Serial1/0
   stub-site wan-interface
 exit-af-interface
 !
 af-interface Serial1/1
  stub-site wan-interface
 exit-af-interface
 eigrp stub-site 100:1
 exit-address-family
```

**Example 3-14** Verification of Routes Learned from the WAN Interface

```
R4# show ip eigrp topology 10.1.1.0/24
EIGRP-IPv4 VR(EIGRP-NAMED) Topology Entry for AS(100)/ID(192.168.4.4) for 10.1.1.0/24
 State is Passive, Query origin flag is 1, 1 Successor(s), PD is 8519680, RIB is
 66560
Descriptor Blocks:
 10.34.1.3 (GigabitEthernet0/1), from 10.34.1.3, Send flag is 0x0
  Composite metric is (8519680/7864320), route is Internal
  Vector metric:
    Minimum bandwidth is 100000 Kbit
    Total delay is 30000000 picoseconds
    Reliability is 255/255
    Load is 1/255
    Minimum MTU is 1500
    Hop count is 2
    Originating router is 192.168.1.1
  Extended Community: StubSite:100:1
```

# Príznaky ostnatého smerovača EIGRP

Hlavnou výhodou funkcie EIGRP stub site je, že funkcia stub sa môže preniesť na pobočku, ktorá má viacero okrajových smerovačov.

Pokiaľ je každý smerovač nakonfigurovaný s funkciou EIGRP stub site a zachováva rovnaký identifikátor stub site, nestane sa lokalita tranzitnou smerovacou lokalitou; stále však umožňuje jednoduché inzerovanie všetkých sietí ostatným smerovačom v autonómnom systéme EIGRP.

Príklad 3-15 overuje, že R1 rozpozná R3 ako EIGRP stub router a neposiela mu žiadne otázky, keď sa trasa stane aktívnou.

**Example 3-15** EIGRP Stub Router Flags

```
R1# show ip eigrp neighbors detail Serial1/0
EIGRP-IPv4 VR(EIGRP-NAMED) Address-Family Neighbors for AS(100)
H  Address                Interface                Hold Uptime  SRTT  RTO  Q  Seq
                               (sec)          (ms)          Cnt Num
1  10.13.1.3                Serial                    11 00:04:39  13   100  0  71
Time since Restart 00:04:35
Version 23.0/2.0, Retrans: 0, Retries: 0, Prefixes: 3
Topology-ids from peer - 0
Topologies advertised to peer:  base

Stub Peer Advertising (CONNECTED STATIC SUMMARY REDISTRIBUTED ) Routes
Suppressing queries
Max Nbrs: 0, Current Nbrs: 0
```

# Percentuálny podiel šírky pásma IP

Príkaz parametra rozhrania **ip bandwidth percent eigrp as-number percentage** mení dostupnú šírku pásma EIGRP pre linku v klasickej konfigurácii EIGRP.

Dostupná šírka pásma pre EIGRP sa upravuje v podrežime **af-interface default** alebo v podrežime **af-interface interface-id** pomocou príkazu **bandwidth-percent percentage** v konfigurácii pomenovaného režimu.

V príklade 3-16 je uvedená konfigurácia na nastavenie šírky pásma dostupnej pre EIGRP na R1.

Príklad 3-17 ukazuje nastavenia šírky pásma EIGRP.

Example 3-16 EIGRP Bandwidth Percentage Configuration

```
R1 (Classic Configuration)
interface GigabitEthernet0/0
ip address 10.34.1.4 255.255.255.0
ip bandwidth-percent eigrp 100 25

R1 (Named Mode Configuration)
router eigrp EIGRP-NAMED
address-family ipv4 unicast autonomous-system 100
af-interface GigabitEthernet0/0
bandwidth-percent 25
```

Example 3-17 Viewing the EIGRP Bandwidth Percentage

```
R1# show ip eigrp interfaces detail
! Output omitted for brevity
EIGRP-IPv4 Interfaces for AS(100)

```

Interface	Peers	Xmit Queue Un/Reliable	PeerQ Un/Reliable	Mean SRTT	Pacing Time Un/Reliable	Multicast Flow Timer	Pending Routes
Gio/0	1	0/0	0/0	1	0/0	50	0

```
..
Interface BW percentage is 25
Authentication mode is not set
```

## Úvahy o sieti WAN

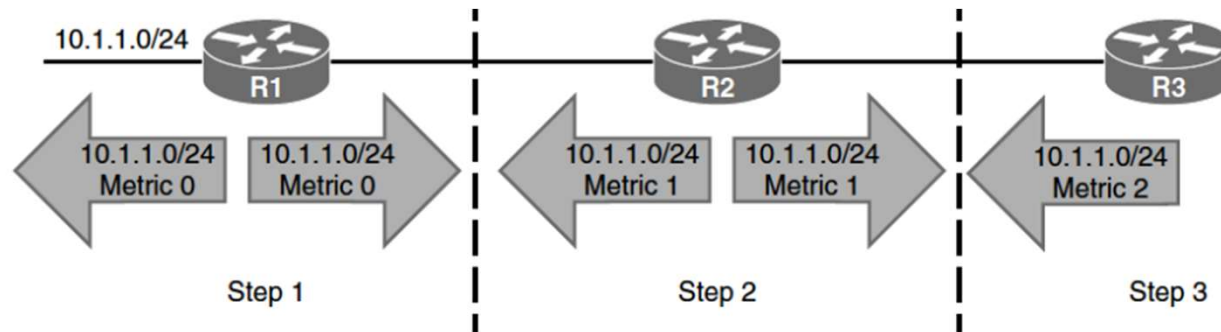
# Rozdelený horizont

Prvé smerovacie protokoly s vektorom vzdialenosti inzerovali sieťové prefixy zo všetkých rozhraní pre všetky známe trasy. Obrázok 3-13 demonštruje toto správanie s tromi smerovačmi, ktoré spracúvajú inzeráty:

**Krok 1.** R1 inzeruje sieť 10.1.1.0/24 na všetkých svojich rozhraniach.

**Krok 2.** R2 pridá metriku a opätovne ohlási sieť R1 a R3. Reklamovanie trasy (10.1.1.0/24) späť na východiskový smerovač (R1) je známe ako reverzná trasa. Reverzné trasy plytvajú sieťovými zdrojmi, pretože R1 zahodí trasu od R2, pretože 10.1.1.0/24 je pripojená sieť a má vyššiu AD.

**Krok 3.** R3 pridá metriku a inzeruje reverznú trasu na R2. R2 zahodí trasu od R3, pretože má vyššiu metriku ako trasa od R1.



**Figure 3-13** Advertising All Routes Out All Interfaces



## Úvahy o sieti WAN

# Split Horizon (pokračovanie)

Obrázok 3-14 znázorňuje zlyhanie spojenia medzi R1 a R2.

- Rozdelený horizont zabraňuje inzerovaniu reverzných trás a zabraňuje vzniku scenárov, ako je ten na obrázku 3-14.
- Obrázok 3-15 zobrazuje rovnaký scenár s rozdeleným horizontom. Pri inzerovaní prefixu 10.1.10/24 so zapnutým rozdeleným horizontom vykoná R1 nasledujúce kroky:

**Krok 1.** R1 inzeruje sieť 10.1.1.0/24 na všetkých svojich rozhraniach.

**Krok 2.** R2 pridá metriku a opätovne inzeruje sieť R3, ale neinzeruje trasu späť R1 z dôvodu rozdeleného horizontu.

**Krok 3.** R3 prijme trasu od R2, ale neinzeruje trasu späť na R2 z dôvodu rozdeleného horizontu.

# Topológia Hub-and-Spoke s rozdeleným horizontom

EIGRP predvolene povoľuje split horizont na všetkých rozhraniach.

- Na obrázku 3-16 je znázornená topológia s rozbočovačom, kde R1 je rozbočovač a R2 a R3 sú rozbočovače, ktoré môžu komunikovať len s rozbočovačom.
- Všimnite si, že smerovacia tabuľka EIGRP nie je kompletná pre všetky smerovače.

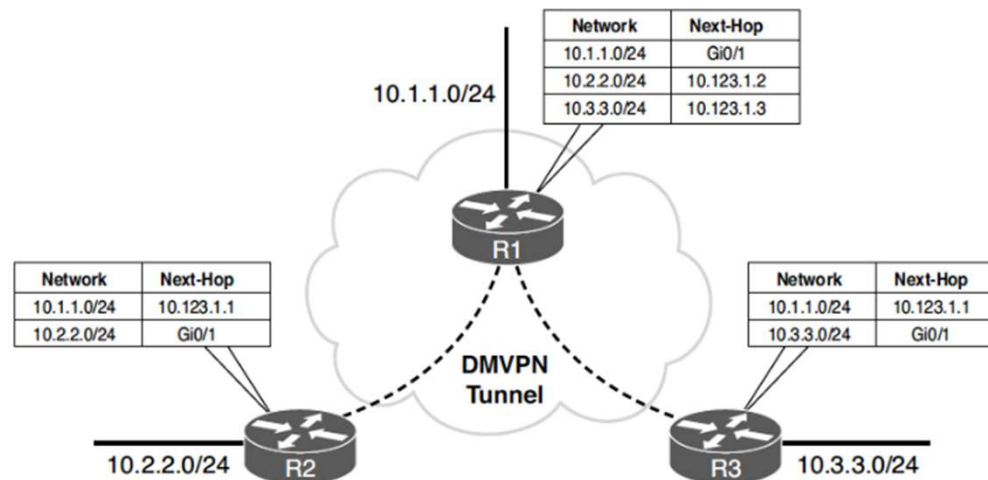


Figure 3-16 Hub-and-Spoke Topology with Split Horizon

# Topológia Hub-and-Spoke s rozdeleným horizontom (pokračovanie)

Rozdelený horizont na konkrétnom rozhraní zakážete pomocou príkazu parametra rozhrania **no ip split-horizon eigrp as-number** s klasickou konfiguráciou EIGRP.

Zakážete rozdelenie horizontu v konfigurácii pomenovaného režimu EIGRP v rámci **predvoleného rozhrania af-interface** alebo **rozhrania af-interface interface-id** pomocou príkazu **no split-horizon**.

Príklad 3-18 ukazuje konfiguráciu na vypnutie rozdeleného horizontu na rozhraní tunela 100.

Obrázok 3-17 zobrazuje smerovaciu tabuľku všetkých smerovačov po vypnutí rozdeleného horizontu na R1. Všimnite si, že všetky smerovače majú kompletne trasy EIGRP.

Example 3-18 Configuration to Disable Split Horizon

```

R1 (Classic Configuration)
interface tunnel 100
 ip address 10.123.1.1 255.255.255.0
 no ip split-horizon eigrp 100

R1 (Named Mode Configuration)
router eigrp EIGRP-NAMED
 address-family ipv4 unicast autonomous-system 100
 af-interface tunnel 100
 no split-horizon

```

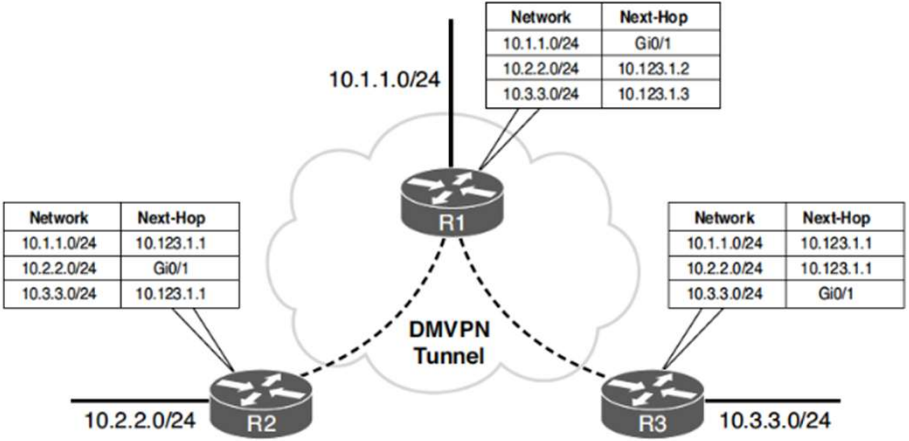


Figure 3-17 Hub-and-Spoke Topology with Split Horizon Disabled