



UNIVERSITY OF ŽILINA  
Faculty of Management Science  
and Informatics

# Smerovací protokol EIGRP

## Súčasnosť:

- v7 CCNA – neobsahuje (posunul sa do CCNP kurzu)

## Pôvodne

- v6 (do roku 2020): SN (ccna3) – Chapter 6, 7

Pavel Segeč

Katedra informačných sietí

Fakulta riadenia a informatiky, ŽU

Počítačové siete 2 – KIS FRI UNIZA

Vytvorené v rámci projektu KEGA 026TUKE-4/2021



  
CISCO

Networking  
Academy

# EIGRP => Enhanced Interior Gateway Routing Protocol

- Smerovací protokol EIGRP je ešte stále **propriétárny** protokol fy Cisco vyvinutý v spolupráci s inštitútom SRI International
  - Je náhradou svojho predchodcu IGRP
  - Okrem podobnosti vo výpočte metriky je však EIGRP zvnútra od základu prepracovaný protokol
  - V súčasnosti sa začína rozširovať jeho IETF štandardizácia
    - Študenti KIS FRI UNIZA pod vedením Ing. P. Palúcha prvá svetová open-source implementácia na svete => Linux Quaga a FRR démoni
- EIGRP je pokročilý **classless** distance-vector protokol využívajúci ojedinelé prístupy
  - Difúzne výpočty
  - Kontrolu na bezslučkovosť uvažovanej cesty ako aj konštrukcia záložnej cesty
  - Osobitný spoľahlivý transportný protokol pre unicast i multicast
  - Detekciu susedov a udržiavanie prehľadu o ich existencii
  - Rozosielenie čiastočných (partial) ohraničených (bounded) aktualizácií v momente zmeny (event-based), bez periodických aktualizácií
  - Kompozitná metrika
- V súčasnosti je to **jediný** rozšírený DV protokol, ktorý pri správnej konfigurácii **garantuje** bezslučkovú činnosť

# EIGRP – základné znaky

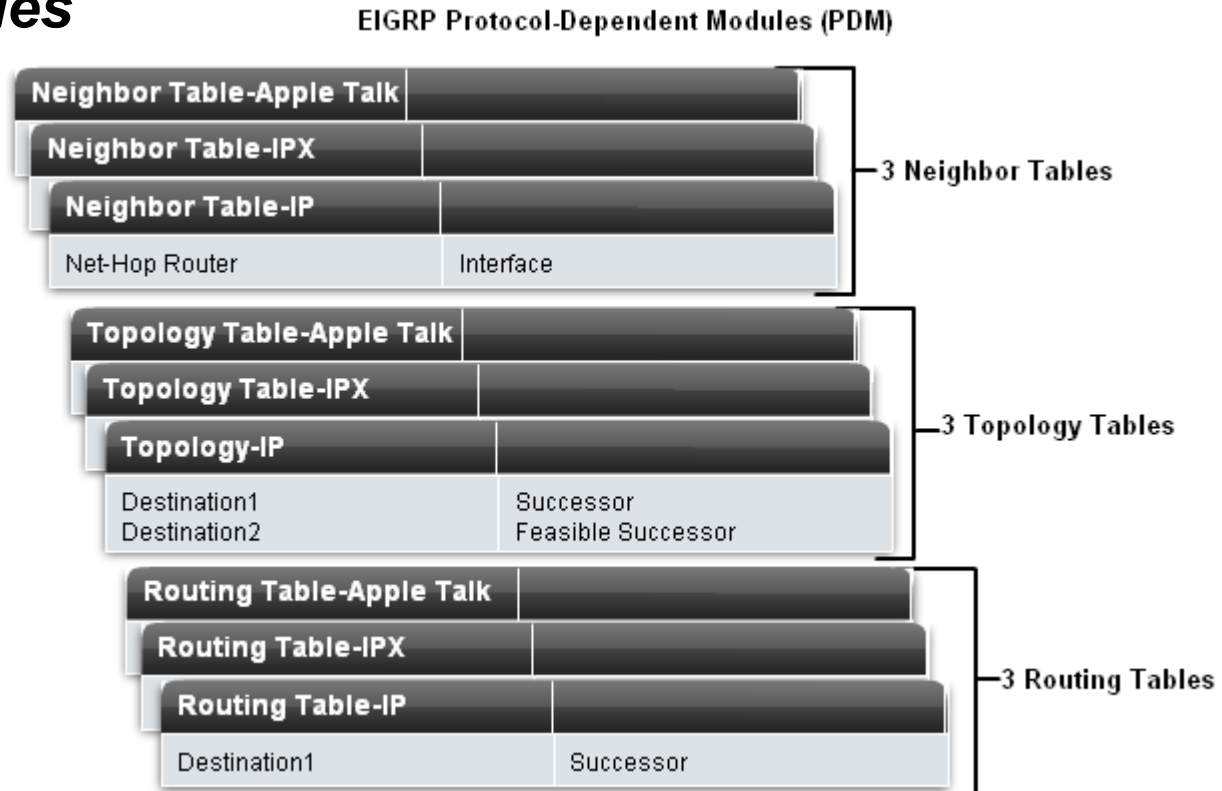
- EIGRP má interne modulárnu štruktúru, ktorá mu dovoľuje byť nezávislá od konkrétneho sieťového protokolu
  - Podporuje IPv4, IPv6, IPX, AppleTalk
- Je classless, podporuje CIDR/VLSM, automatickú i manuálnu sumarizáciu, autentifikáciu, veľmi rýchlo konverguje
  - Používa kompozitnú metriku zloženú z viacerých faktorov
- Multicastová komunikácia
  - IPv4 adresa 224.0.0.10
  - IPv6 adresa: FF02::A
  - Vlastný transportný protokol Reliable Transport Protocol, Protocol ID 88
- Administratívne vzdialenosti:
  - Interné EIGRP smery: 90
  - Externé EIGRP smery: 170
  - Sumárne položky (discard routes): 5
- Vhodný aj do veľkých sietí

# Kľúčové technológie

- **Protokolovo závislé moduly**
  - Protocol-dependent modules (PDMs) zodpovedajú za spoluprácu EIGRP s konkrétnym sieťovým protokolom
  - Poskytujú nezávislosť a ľahšiu rozšíriteľnosť o nové L3 protokoly
- **Protokol Reliable Transport Protocol (RTP)**
  - Vlastný transportný protokol nezávislý od sieťového protokolu
  - Umožňuje unicastové i multicastové spoľahlivé prenosy
- **Zisťovanie a udržiavanie kontaktu so susedmi**
  - Každý smerovač si udržiava tzv. neighbor table, v ktorej si vedie informácie o priamo pripojených susedoch
- **Ochrana proti vzniku smerovacích slučiek**
  - Garantuje, že zvolený next hop nespôsobí smerovaciu slučku
- **Difúzne výpočty**
  - Koordinovaná spolupráca smerovačov pri hľadaní najkratšej cesty
- **Konečný automat DUAL**
  - Riadi činnosť výberu najlepšej cesty a organizuje priebeh difúzných výpočtov

# Protocol-dependent modules (PDM)

- Logika EIGRP je rovnaká pre rôzne L3 protokoly
  - IPv4, IPv6, IPX, AppleTalk
- Spoluprácu jadra EIGRP s konkrétnym sieťovým protokolom zabezpečujú tzv. **protocol-dependent modules**
  - Pre každý podporovaný L3 protokol má EIGRP vlastný PDM
  - PDM sa stará o formát L3 adres, prácu s príslušnou smerovacou tabuľkou, komunikáciu pomocou daného L3 protokolu...
  - Vďaka PDM zostáva samotné jadro EIGRP rovnaké pre rôzne L3 protokoly



# Reliable Transport Protocol (RTP)

- RTP v EIGRP poskytuje spoľahlivú a potvrdzovanú multicast aj unicast komunikáciu
  - Segmenty RTP (EIGRP správy) sú číslované a potvrdzované
  - Správa s nasledujúcim sekvenčným číslom bude odoslaná až vtedy, keď predchádzajúcu správu všetci jej príjemcovia potvrdili ako prijatú
  - Ak na segmente s viacerými susedmi niektorí susedia nepotvrdili prijatie multicast správy, EIGRP rozdelí susedov do dvoch skupín
    - Smerovače, ktoré prijatie **potvrdili**, budú umiestnené do tzv. **Conditional Receive** režimu (dobrá skupina)
    - Smerovače, ktoré prijatie **nepotvrdili**, budú považované za „**pribrzdené**“ (laggard)
    - **Multicastová** komunikácia bude odosielaná s príznakom „**určené len smerovačom v režime Conditional Receive**“ a s „**pribrzdenými**“ smerovačmi sa bude paralelne komunikovať **unicast** paketmi, pokiaľ v komunikácii nedobehnú „dobré“ smerovače
    - RTP teda dovoľuje súbežne viesť spoľahlivú unicast i multicast komunikáciu so susedmi na spoločnom segmente

# Udržiavanie vzťahov so susedmi

- Periodické správy protokolov RIP/IGRP mali dva rozdielne účely
  - Informovať o tom, že ich odosielateľ je funkčný (živý)
  - Prenášať smerovaciu informáciu
- V stabilnej sieti zbytočne => správy prenášajú tú istú smerovaciu informáciu znova a znova
  - Ideálny stav: prenášať len informácie o zmenách a len vtedy, keď zmeny nastanú
- Čo na to potrebujeme?
  1. Informáciu o tom, že susedný smerovač je stále živý (ak zomrel, nemôžeme očakávať, že nás bude „zo záhrobia“ sám informovať, že zomrel 😊 – musíme jeho zánik vedieť zistiť sami)
    - Informácie o životnosti susedov => tzv. **Hello mechanizmus**
      - Udržiavanie vzťahov so susednými smerovačmi
  2. Spoľahlivý transportný protokol, aby bolo zaručené, že informácie o jednotlivých zmenách prídu vtedy keď potrebujem, všetky a v správnom poradí
    - Spoľahlivý transportný protokol EIGRP už má – **RTP**

# Hello mechanizmus a tabuľka susedov

- EIGRP smerovače periodicky odosielajú správu nazvanú EIGRP Hello na adresu 224.0.0.10 cez všetky svoje rozhrania zaradené do EIGRP
  - Každých 5 sekúnd na bežných rozhraniach
  - Každých 60 sekúnd na Non-Broadcast Multi Access (NBMA) rozhraniach pomalších ako 1544 Kbps
    - <T1 (1.564Mbps) – rozhrania typu Serial, PPP, Frame Relay, ATM
- Do Hello paketu smerovač vpisuje niekoľké konfiguračné parametre EIGRP, ktoré sa u susedov vyhodnocujú
  - Údaje, ktoré sa musia medzi susednými smerovačmi zhodovať, aby vzniklo EIGRP susedstvo:
    - Číslo autonómneho systému
    - K-hodnoty (K-values) – váhové konštanty pre výpočet výslednej metriky
    - Spoločná IP sieť (určuje sa z IP adresy odosielateľa Hello paketu)
  - Do Hello paketu smerovač zapisuje aj tzv. Hold-time čas, ktorý vyjadruje, do koľkých sekúnd musí sám poslať ďalšiu platnú EIGRP správu
    - Štandardne je to trojnásobok Hello intervalu, t.j. 15 resp. 180 sekúnd
    - Ak sa smerovač do tohto času neozve žiadnou platnou EIGRP správou, považujeme ho za mŕtveho a zabudneme všetko, čo nám povedal
- Hello a Hold-time časovače môžu byť medzi susednými smerovačmi rôzne
  - Napr. v ospf musia byť rovnaké
- Funkční susedia smerovača sú zaznamenaní v **tzv. tabuľke susedov**



# Tabuľka susedov – budovaná z Hello paketov

SRTT (Smooth Round Trip Timer) a RTO (Retransmit TimeOut) sú používané RTP na riadenie spojenia pre spoľahlivo doručované EIGRP pakety

SRTT indikuje, ako dlho susedovi trvá, kým odpovie na naše EIGRP pakety

RTO indikuje, ako dlho čakáme, než opäť odošleme paket, ktorého prijatie sused nepotvrdil

```
R1# show ip eigrp neighbors
IP-EIGRP neighbors for process 100
```

H	Address	Interface	Hold (sec)	Uptime	SRTT (ms)	RTO	Q Cnt	Seq Num
0	192.168.1.102	Se0/0/1	11	00:07:22	10	2280	0	5

Handle: Poradové číslo suseda pre interné účely EIGRP, začína od 0

Susedova IP adresa

Lokálne rozhranie vedúce k susedovi

Kedy naposledy sme tohto suseda objavili (ako dlho žije)

O koľko sekúnd suseda vyhlásime za mŕtveho, ak sa neozve platným EIGRP paketom  
Časovač je nastavený na hodnotu Hold-time zakaždým po prijatí platného EIGRP paketu

Queue Count: Počet správ, ktoré sme susedovi odoslali a ktoré zatiaľ nepotvrdil. V správnom stave má byť 0

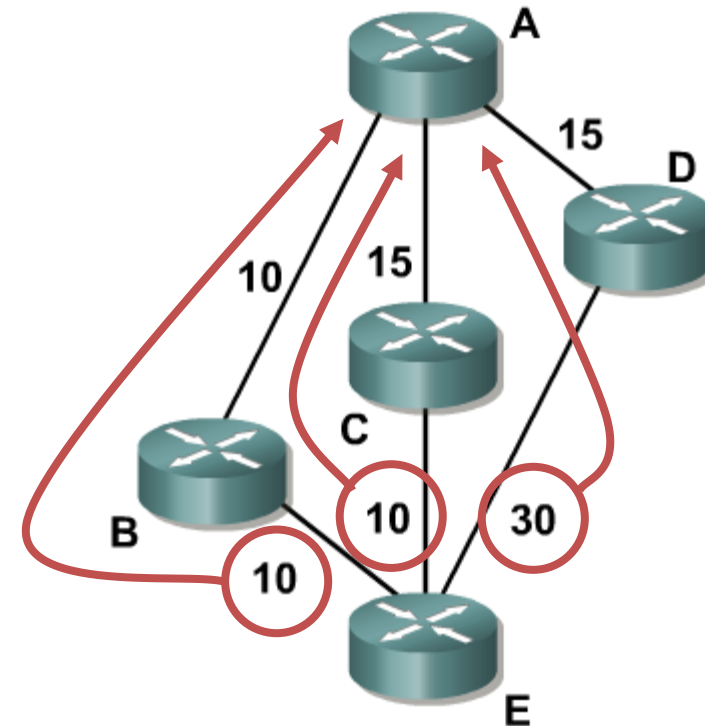
Sekvenčné číslo posledného prijatého paketu typu Update, Query alebo Reply paketu. Použité pri spoľahlivom RTP prenose



# Pojmy v EIGRP

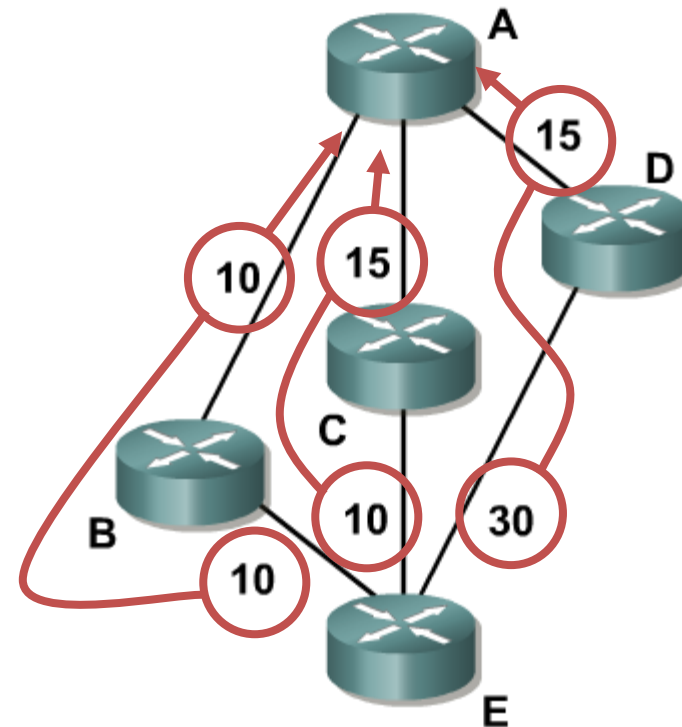
## Reported Distance (RD)

- Pre každý cieľ si EIGRP router vyberá naj cestu a túto ohlasuje susedom
- **Reported distance (RD)**
  - Susedova posledne známa vzdialenosť od cieľa, ako nám ju oznámil
    - Pre A je vzdialenosť od E na základe RD:
      - B za 10
      - C za 10
      - D za 30
  - Pre každý cieľ môže byť viac RD
  - V minulosti nazývané aj ako advertised distance



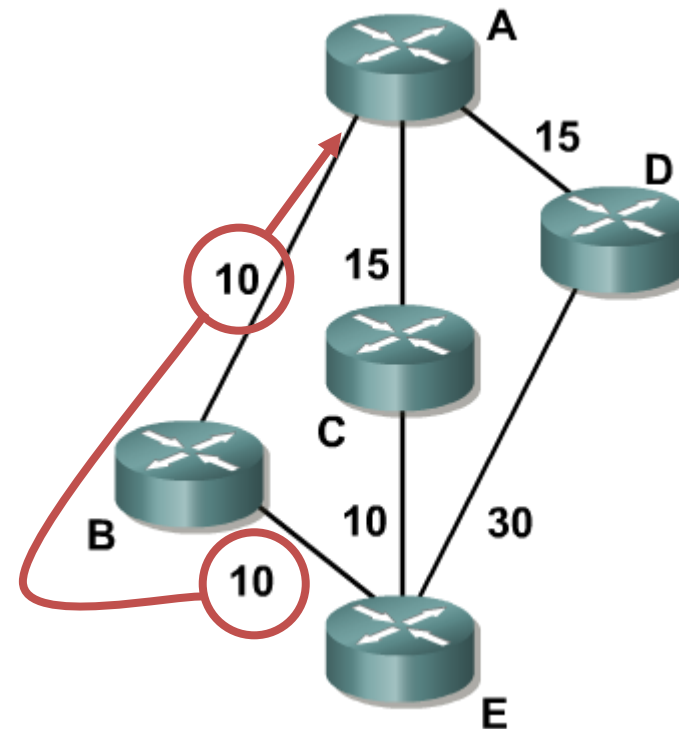
# Computed Distance (CD)

- **Computed Distance (CD)**
  - Celková vzdialenosť do každého daného cieľa cez daného suseda
  - Viac susedov, viac CD
    - Jedna per suseda a cieľ (siet')
- Pre Router A sú na smerovač E viaceré CD
  - 20 cez Router B
  - 25 cez Router C
  - 45 cez Router D



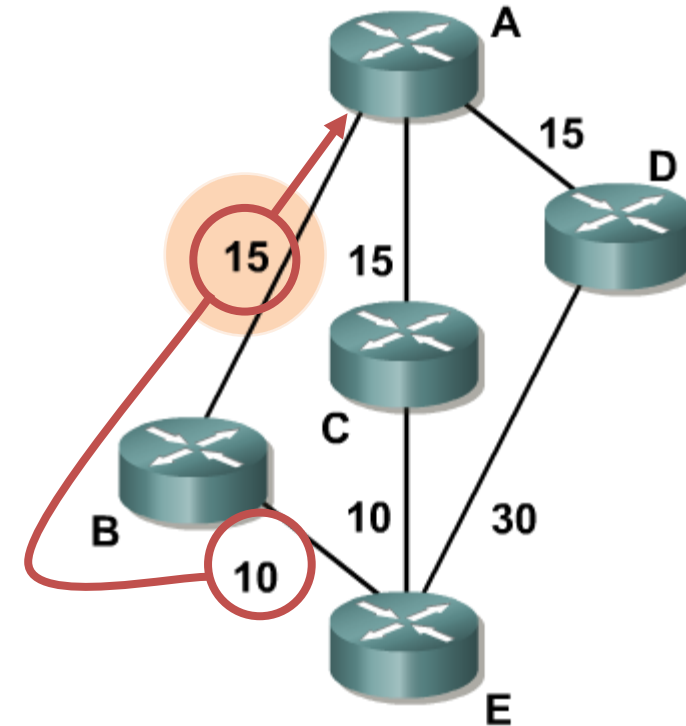
# Feasible Distance (FD)

- Feasible distance (FD)
  - Doposiaľ **najkratšia** známa vzdialenosť od konkrétného cieľa
    - Historické minimum
    - Platné od posledného prechodu z Active do Passive stavu
  - Jedna FD per cieľ (sieť)
  - Je to lokálna hodnota, ktorá nie je nikam ohlasovaná
    - FD slúži pre interné potreby smerovača (Feasibility Condition) a nikam sa neposiela
- Z pohľadu A do E
  - Najvýhodnejšia cesta je cez B s celkovou vzdialenosťou 20
  - = Feasible Distance



## Zmena Feasible Distance

- Feasible Distance je mierou **historicky** najkratšej vzdialenosti do cieľa
- Ak je cesta v Passive stave (smerovač nekonverguje), FD môže ostávať také isté alebo môže len klesať
  - Nech napr. cena linky medzi A a B vzrastie z 10 na 15
    - Najkratšia CD cesta z A do E bude za 25, ale **FD zostane na hodnote 20**
    - Hodnota 25 sa však objaví v smerovacej tabuľke routera A a v aktualizáciách, ktoré bude posielať okoliu
  - Ak cena linky medzi A a B klesne na 8
    - CD aj FD klesne a bude 18

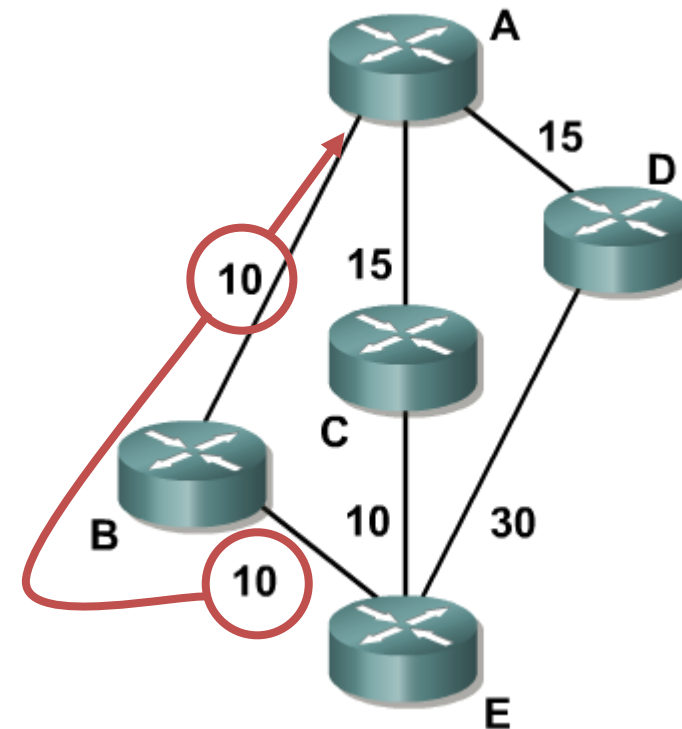


# Zmena Feasible Distance

- Feasible Distance sa môže zmeniť len týmito spôsobmi:
  - Ak sa smerovač v pasívnom stave dozvie o novej, ešte kratšej ceste k cieľu, rovno ju začne používať a súčasne aktualizuje aj FD
  - Alebo stratil smerovaciú informáciu => prejde do aktívneho stavu
    - Vyvolá difúzny výpočet a po jeho skončení a opätovnom návrate do pasívneho stavu zoberie dĺžku novej nájdenej najkratšej cesty ako FD (tá môže byť i vyššia než predchádzajúca, ak pôvodná najkratšia cesta zanikla)
- FD sa môže v pasívnom stave len znižovať
  - Akonáhle musí vzrásť, znamená to aktívny stav a difúzny výpočet
- Presná formulácia Feasible Distance v EIGRP:
  - *Minimum vzdialenosti do cieľovej siete od posledného prechodu EIGRP z aktívneho do pasívneho stavu pre túto sieť*

# Feasibility Condition (FC)

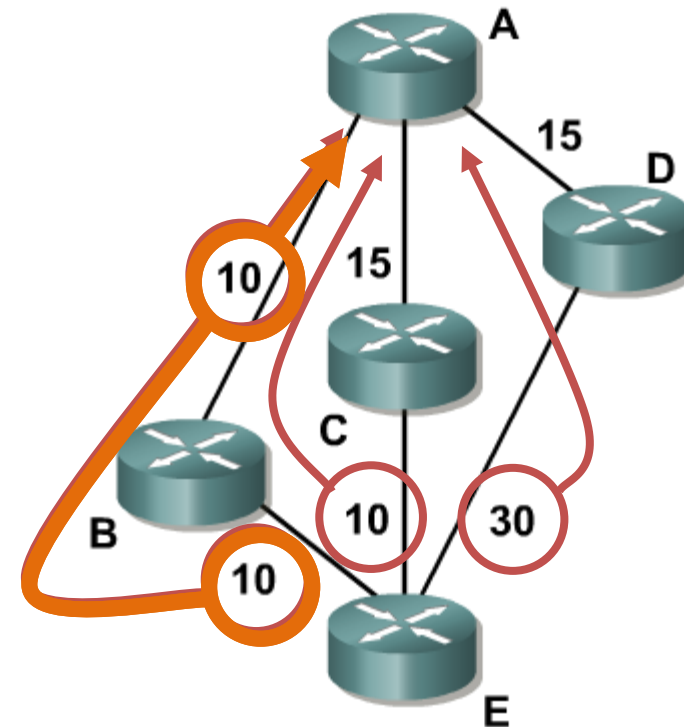
- FC (Feasibility Condition) =  $RD < FD$ 
  - Hocijaká cesta do cieľa, kde  $RD < FD$ , nemôže obsahovať slučku
- Voľná formulácia Feasibility Condition ( $RD < FD$ ):
  - Ak je náš sused k cieľu bližšie, než sme my kedykoľvek boli (od posledného aktívneho hľadania najkratšej cesty), nemôže sused ležať na smerovacej slučke, ktorá sa uzatvára cez nás
- FC používa každý EIGRP smerovač na kontrolu bezslučkovosti cesty
  - Niektoré bezslučkové cesty toto kritérium zbytočne zamietne
  - Nikdy však neodsúhlasí cestu, ktorá naozaj slučku obsahuje
    - Postačujúca, nie nutná podmienka





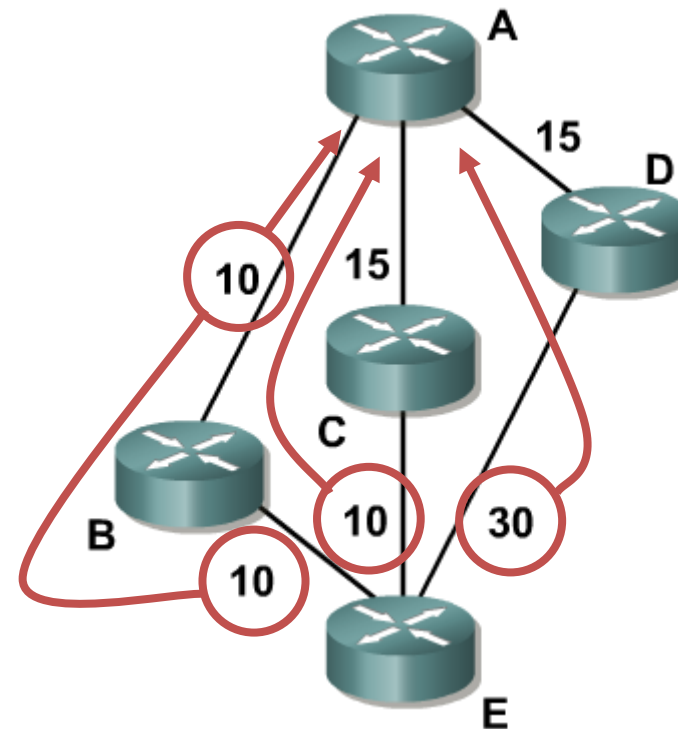
## Feasibility Condition (FC) - použitie

- Úvaha smerovača A o iných cestách:
  - Cesta cez B je najlepšia - za 20, spĺňa FC a je aj najkratšia (FD)
  - C sa vie k E dostať za 10 (RD). Pretože 10 je menej než 20 (FD), EIGRP vie, že táto cesta je **určite bez slučky**.
  - D sa vie k E dostať za 30 (RD), lenže 30 je viac ako 20 (FD). EIGRP o tejto ceste usúdi, že **potenciálne môže obsahovať slučku** => použitie je rizikové
- Smerovač A vyberie ako naj cestu cez smerovač B



# Pojmy v EIGRP

- **Successor** – next-hop smerovač do cieľovej siete
  - Cesta k cieľu cez successora je najkratšia a bez slučiek (vyhovuje Feasibility Condition - FC)
  - Z pohľadu RtrA do RtrE => successor RtrB
- **Feasible successor** – záložný next-hop smerovač (nové)
  - Použiteľný (náhradný) next-hop router do cieľovej siete použiteľný bez potreby konvergenencie
    - Spolu s FC výnimočná vlastnosť EIGRP
  - Cesta k cieľu cez feasible successora je bez slučiek (vyhovuje FC), ale nie je najkratšia

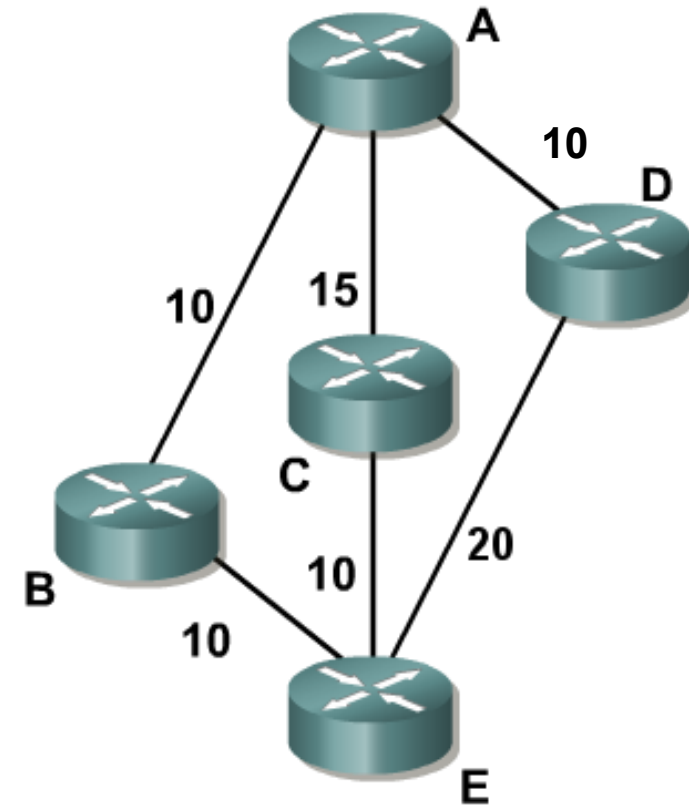


## Použitie feasible successorov

- EIGRP pre každú cieľovú sieť vo svojej topologickej tabuľke eviduje, akú vzdialenosť ohlásili do tejto siete susedia
- Ak dôjde k zmene vzdialenosti do cieľovej siete:
  - Router v topologickej tabuľke nájde pre danú cieľovú sieť suseda, cez ktorého je s aktuálnymi vzdialenosťami cieľová sieť najbližšie
  - Skontroluje, či tento sused je feasible successor pomocou FC
    - Ak áno, použije ho ako nový next hop do cieľovej siete.
      - Feasible successora možno použiť ihneď bez difúzneho výpočtu
    - Ak sused nespĺňa FC alebo ak vôbec v topologickej tabuľke nemožno k cieľovej sieti suseda nájsť,
      - => spúšťa sa difúzny výpočet (dopytovanie a konvergencia)
- Feasible successor **nemusí** byť nutne použitý, ak neponúka ďalšiu najkratšiu vzdialenosť

## Použitie feasible successorov

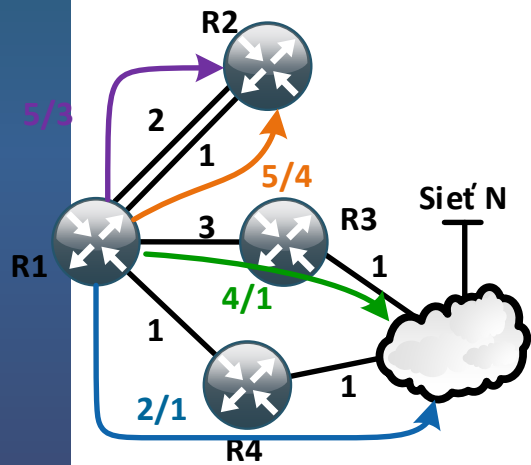
- V ustálenej topológii cesta z A do E:
  - Cez B (**Successor**) za 20, najlepšia, z toho FD = 20
  - Cez C (**Feasible Sucessor**) za 25, C vyhovuje FC ( $10 < 20$ )
  - Cez D (**Possible Sucessor**) za 30, D nevyhovuje FC ( $20 < 20$ )
- Po výpadku B:
  - A vie, že má dve cesty
    - Cez C, spĺňa FC
    - cez D, ale tá nevyhovuje FC.
    - Použije cestu cez C
  - Ak padne C
    - Má už len tú cez D, ale tu nevie či tam nie je slučka
    - Spustí DUAL (difúzny výpočet) a skonverguje až keď bude mať odpoveď



# Diffusing computations

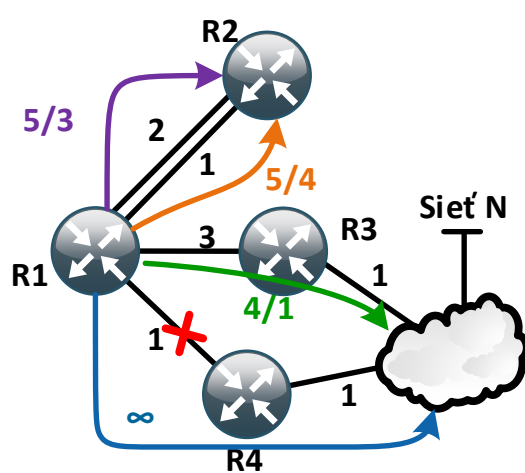
- Hľadane cesty pri strate smerovacej info
- Spôsob riadenia distribuovaného výpočtu v sieti
- Cieľom je výpočet spustiť, mať informácie o jeho priebehu, získavať výsledky a vedieť jeho koniec správne ohlásiť
  - Difúzny výpočet sa spustí tým, že router pošle svojim susedom žiadosť (query)
  - Sused na žiadosť odpovie,
    - alebo ak odpovedať nevie, sám pošle do svojho okolia žiadosť
  - Router musí odpovede posielat' v takom poradí, aby posledná odpoveď išla až vtedy, keď už on sám na žiadne odpovede nečaká, a aby bola odoslaná práve tomu, kto sa ho pýtal prvý

# Diffusing computations



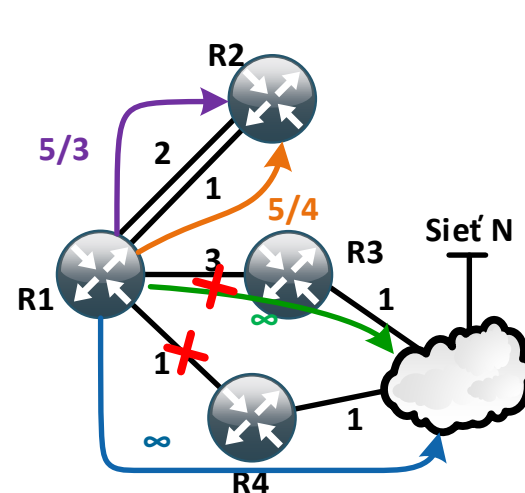
Z R1 do N:

- R2 hlási d=3, cez za 5
- R3 hlási d=1, cez za 4
- R4 hlási d=1, cez za 2 = BEST
- Dmin=2 (cesta cez R4)



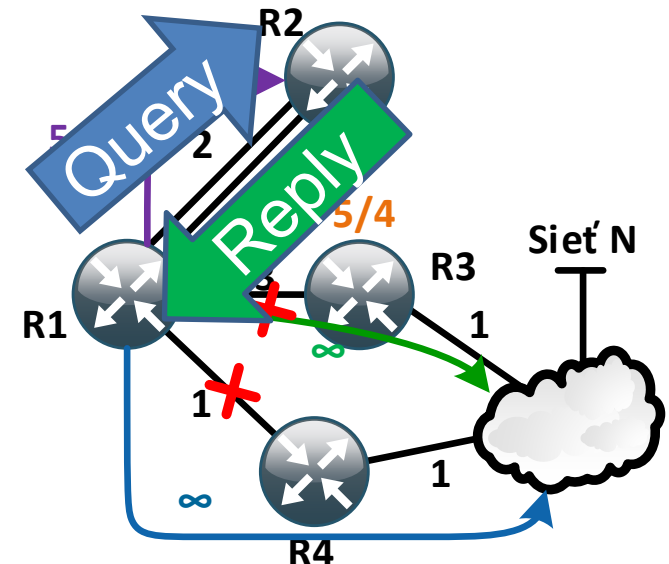
Z R1 do N:

- R2 hlási d=3, cez za 5
- R3 hlási d=1, cez za 4
- R4  $\infty$  hlási d=1, cez za 2 = BEST
- Dmin=2
- Dinc=4,
- môžem R3 použiť?



Z R1 do N:

- R2 hlási d=3, cez za 5
- R3  $\infty$  hlási d=1, cez za 4
- R4  $\infty$  hlási d=1, cez za 2 = BEST
- Dmin=2
- Dinc=5,
- môžem R2 použiť?



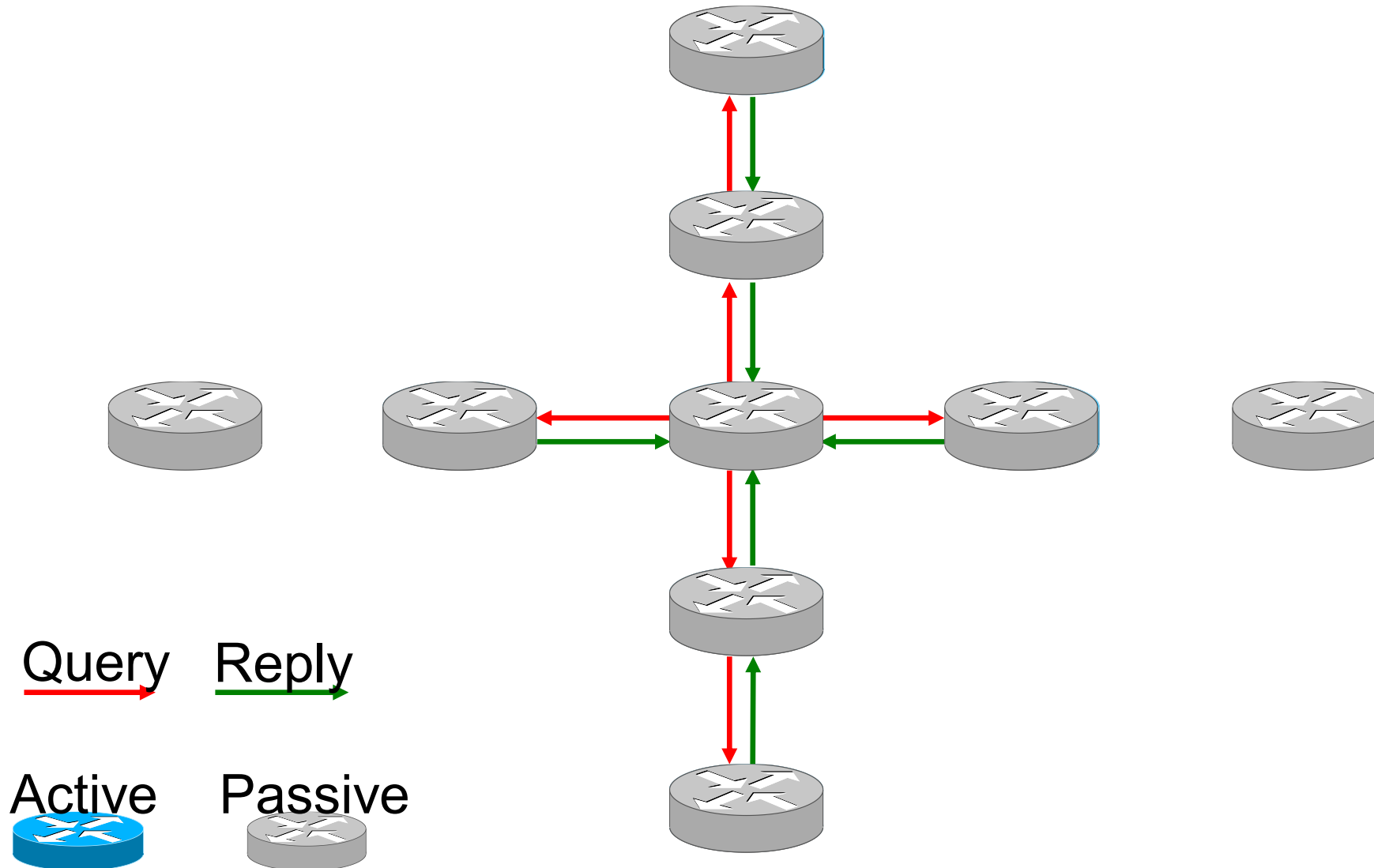
Z R1 do N:

- R2 hlási d=3, cez za 5
- R3  $\infty$  hlási d=1, cez za 4
- R4  $\infty$  hlási d=1, cez za 2 = BEST
- Dmin=2
- Dinc=5,
- môžem R2 použiť? Pramo nie, lebo FC, a celkovo? Opýtam sa.

# Činnosť EIGRP - DUAL

- Samotný difúzny výpočet v prípade EIGRP je triviálny
  - Router, ktorý štartuje difúzny výpočet cesty do nejakej siete, posiela tzv. query paket, v ktorom uvedie svoju novú vzdialenosť do tejto siete cez súčasného successora (môže byť nekonečná)
  - Susedia, ktorí tento paket dostanú, si na jeho základe aktualizujú topologické tabuľky, a
    - Pokiaľ im informácia v prijatej query nespôsobila podľa FC stratu cesty
      - => odpovedia svojou vlastnou vzdialenosťou po zohľadnení vyššej vzdialenosti v prijatej query
    - Ak ale prijatá informácia spôsobila, že do daného cieľa už nepoznajú successora ani vhodného feasible successora
      - => sami sa opýtajú svojich susedov týmto istým algoritmom a vyčkajú na všetky odpovede
- Fakticky žiaden extra výpočet, iba **otázka – odpoveď!**

# Difúzne výpočty



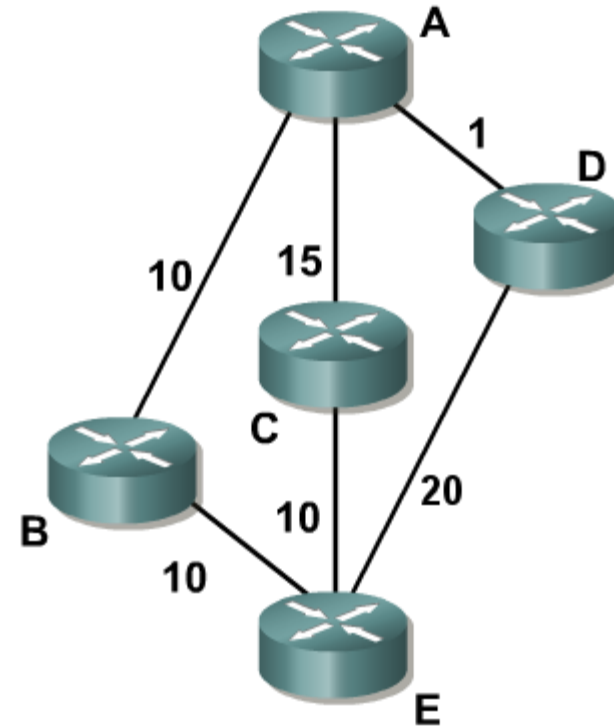


# Činnosť EIGRP pri DUAL prepočte

- Keď router zaznamená nárast vzdialenosti do cieľa a musí cieľovú sieť uviesť do **aktívneho stavu**, urobí tieto kroky
  - Nastaví svoju RD a FD na skutočnú zvýšenú vzdialenosť
  - Pokým nedostane odpovede na všetky žiadosti (t.j. kým sa preň difúzny výpočet neskončí), nesmie:
    - zmeniť žiadnu z týchto hodnôt,
    - ani nesmie zmeniť svoju smerovaciu tabuľku
  - Až keď má router všetky odpovede, má právo vybrať si nového successora a aktualizovať hodnoty RD, FD a skutočnú vzdialenosť
  - EIGRP sa teda správa do istej miery „transakčne“ – router prechádza od jedného korektného stavu k ďalšiemu korektnému. Nemá nekorektné prechodné medzistavy.
- Správny priebeh difúzneho výpočtu je riadený automatom **DUAL** a výber nových next-hop routerov podmienkou FC

## Ne-Použitie feasible successorov (**Possible Successor**)

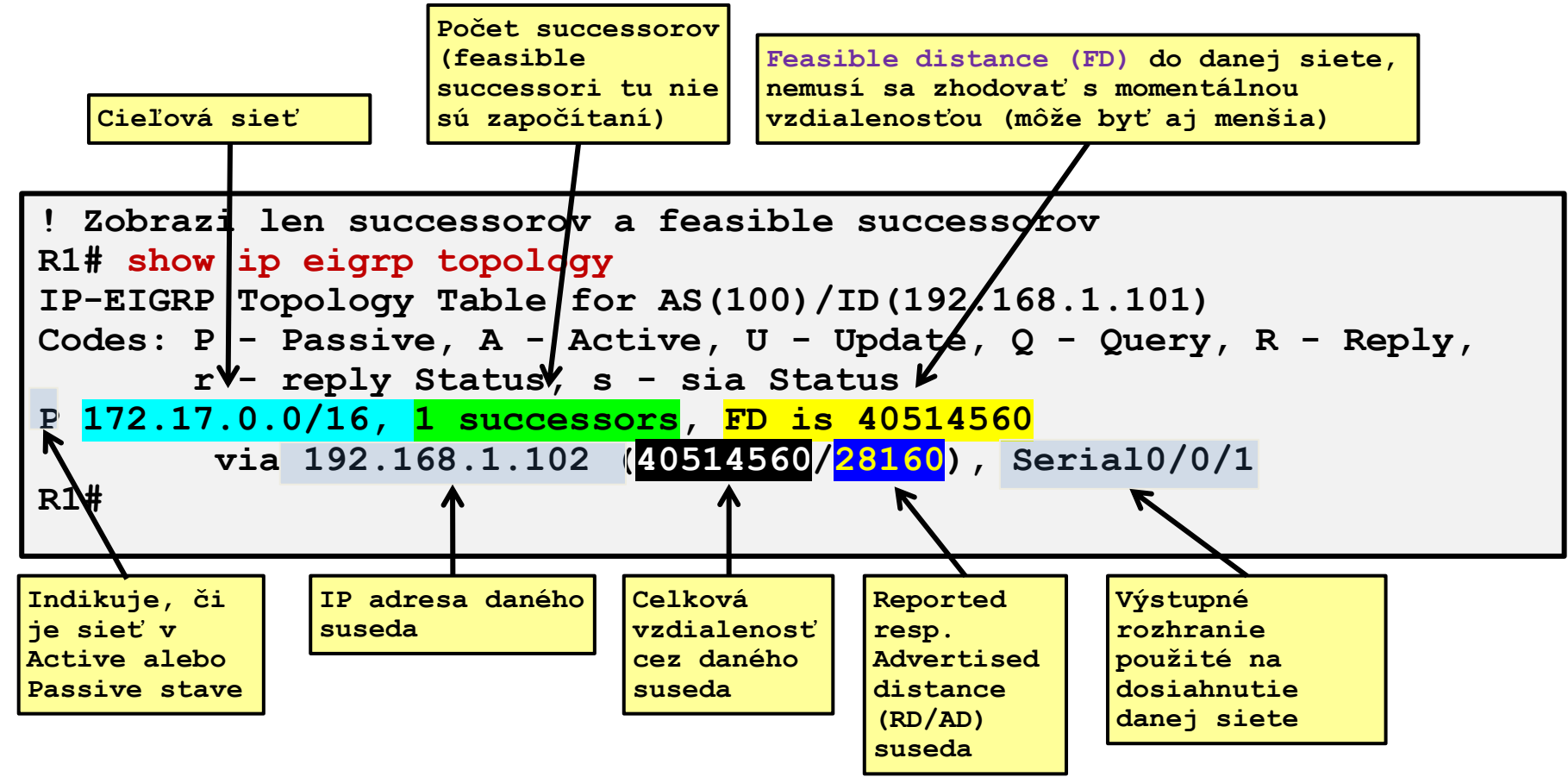
- Príklad 2
- V ustálenej topológii cesta z A do E:
  - Cez B za 20, najlepšia, z toho FD = 20
  - Cez C za 25, C vyhovuje FC ( $10 < 20$ )
  - Cez D za 21, D nevyhovuje FC ( $20 < 20$ )
- Po výpadku B:
  - A vie, že najkratšia cesta ide cez D, ale nevyhovuje FC.
  - Spustí preto difúzny výpočet
    - Ak by sa A uspokojil s C, potom by prišiel o možnosť využívať kratšiu cestu
- **D = Possible Successor**



# Pojmy v EIGRP

- Neighbor table
  - Tabuľka, v ktorej si EIGRP organizuje informácie o susedoch  
=> Troubleshooting sa vždy začína **TU** !!
- Topology table
  - Tabuľka, v ktorej si EIGRP vedie informácie o cieľových sieťach a ich stave, FD k nim, RD cez príslušných susedov (všetkých)
  - Tabuľka reálne neobsahuje topologický popis siete, len zoznam cieľových sietí a vzdialeností k nim  
=> Troubleshooting pokračuje **TU** !!
- Passive state
  - Stav cieľovej siete, keď je pre ňu známy successor a smer do nej je plne použiteľný
- Active state
  - Stav cieľovej siete, keď pre ňu neexistuje žiaden successor ani feasible successor a router ho aktívne hľadá (t.j. beží difúzny výpočet)

# Topologická tabuľka v EIGRP



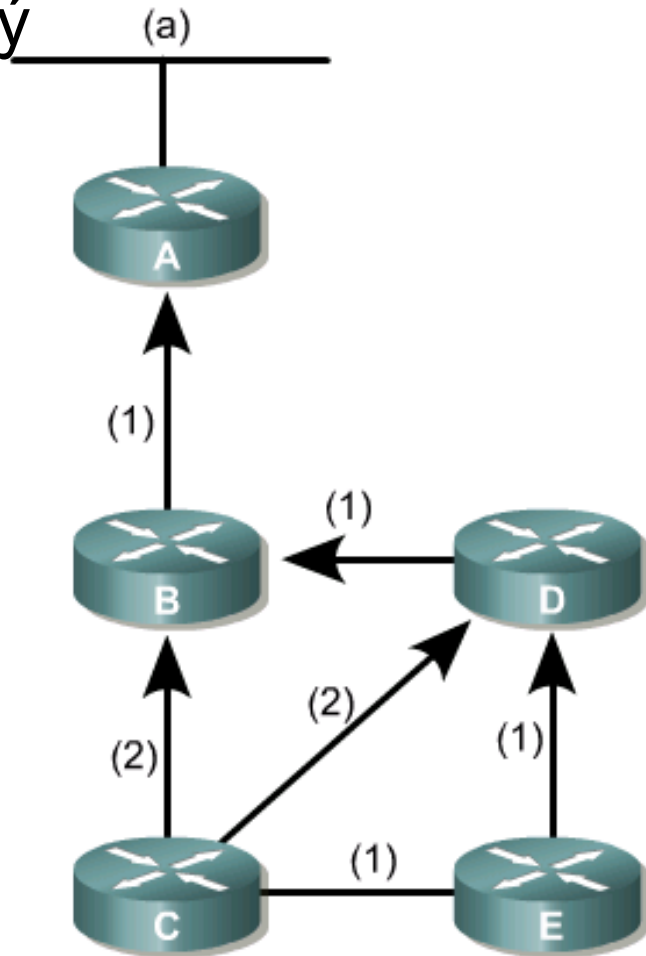
! Zobrazí vsetkých susedov, aj tých, ktorí nesplňajú FC  
R1# `show ip eigrp topology all-links`



# Činnost' EIGRP

# Príklad EIGRP hľadania novej cesty (1)

Stabilný stav



## Router C

EIGRP	FD	AD	Topology
(a)	3		(fd)
via B	3	1	(Successor)
via D	4	2	(fs)
via E	4	3	

## Router D

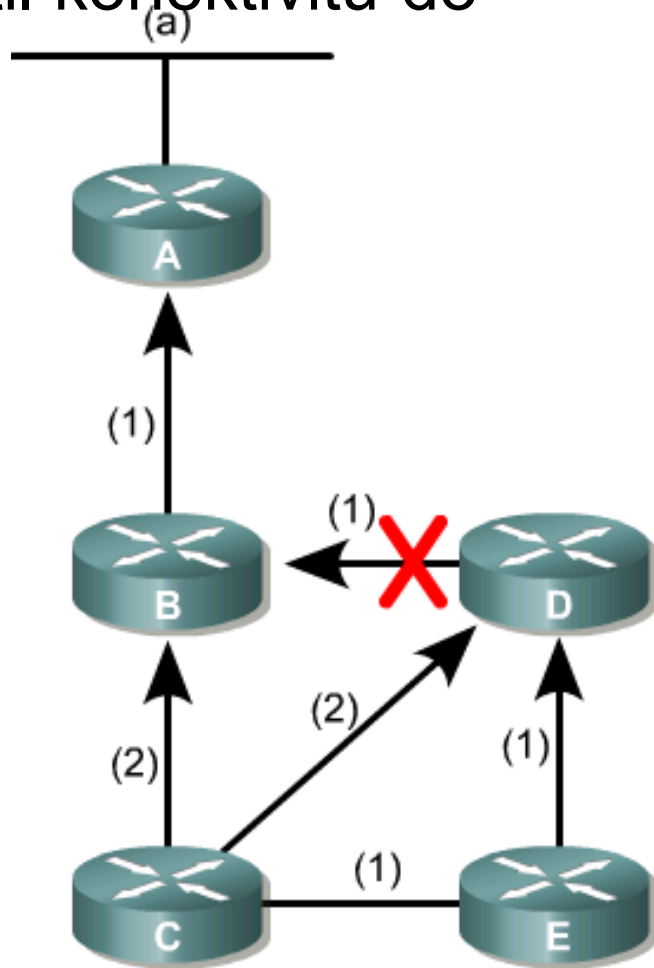
EIGRP	FD	AD	Topology
(a)	2		(fd)
via B	2	1	(Successor)
via C	5	3	

## Router E

EIGRP	FD	AD	Topology
(a)	3		(fd)
via D	3	2	(Successor)
via C	4	3	

# Príklad EIGRP hľadania novej cesty (2)

D stratil konektivitu do  
(a)



## Router C

EIGRP	FD	AD	Topology
(a)	3		(fd)
via B	3	1	(Successor)
via D	4	2	(fs)
via E	4	3	

## Router D

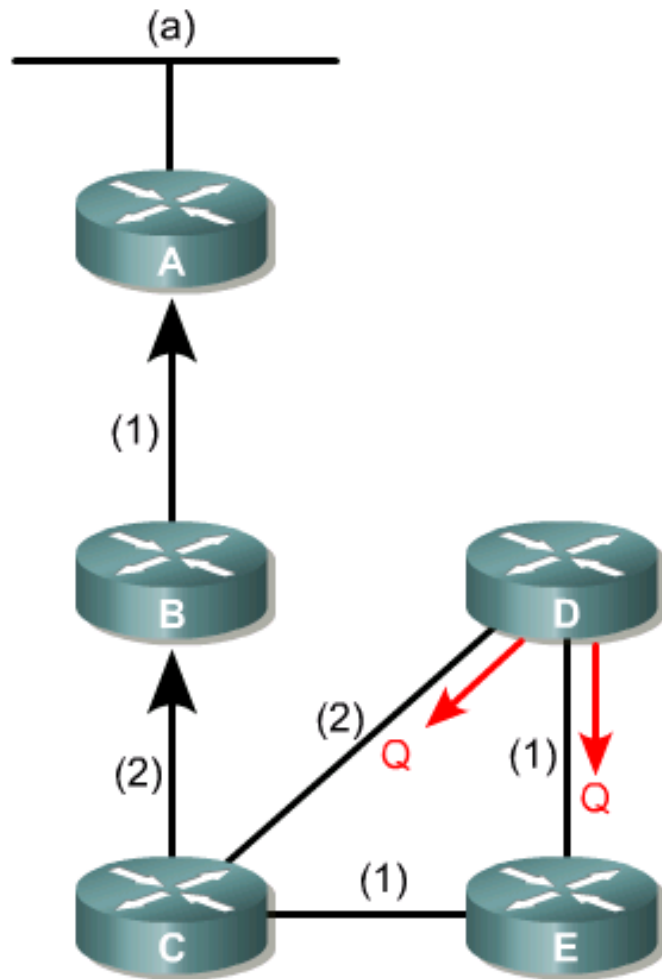
EIGRP	FD	AD	Topology
(a)	2		(fd)
<del>via B</del>	<del>2</del>	<del>1</del>	<del>(Successor)</del>
via C	5	3	

## Router E

EIGRP	FD	AD	Topology
(a)	3		(fd)
via D	3	2	(Successor)
via C	4	3	

# Príklad EIGRP hľadania novej cesty (3)

D uvedie sieť (a) do stavu Active a pošle paket Query, v ktorom sa uvádza súčasná vzdialenosť D od siete (a) – hodnota  $\infty$



## Router C

EIGRP	FD	AD	Topology
(a)	3		(fd)
via B	3	1	(Successor)
via D			
via E	4	3	

## Router D

EIGRP	FD	AD	Topology
(a) <b>**ACTIVE**</b>	-1		(fd)
via E			(q)
via C	5	3	(q)

## Router E

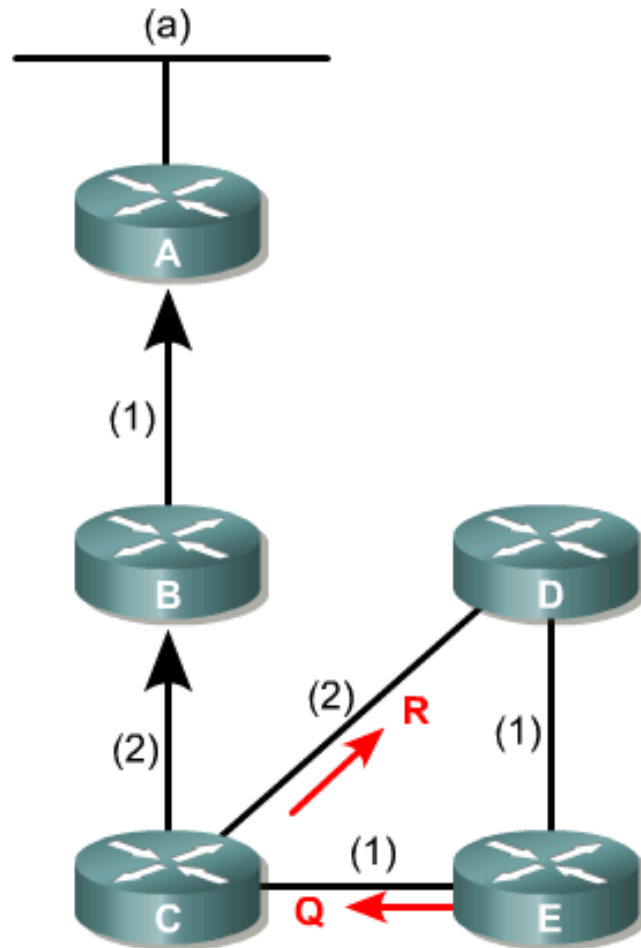
EIGRP	FD	AD	Topology
(a)	3		(fd)
<del>via D</del>	<del>3</del>	<del>2</del>	<del>(Successor)</del>
via C	4	3	



# Príklad EIGRP hľadania novej cesty (4)

E stráca next-hop, posíla Query

C nepoužívalo D na ceste do (a), len odpovedá hodnotou 3



## Router C

EIGRP	FD	AD	Topology
(a)	3		(fd)
via B	3	1	(Successor)
via D			
via E			

## Router D

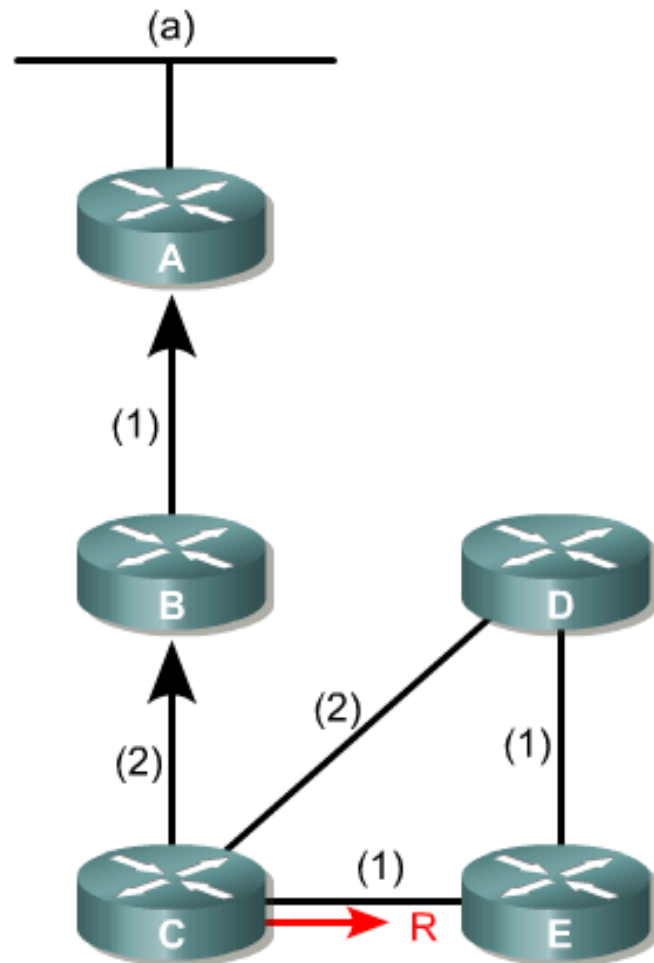
EIGRP	FD	AD	Topology
(a)	**ACTIVE**	-1	(fd)
via E			(q)
via C	5	3	(q)

## Router E

EIGRP	FD	AD	Topology
(a)	**ACTIVE**	-1	(fd)
via C	4	3	(q)

# Príklad EIGRP hľadania novej cesty (5)

C nepoužívalo E na ceste do (a), len odpovedá hodnotou 3



## Router C

EIGRP	FD	AD	Topology
(a)	3		(fd)
via B	3	1	(Successor)
via D			
via E			

## Router D

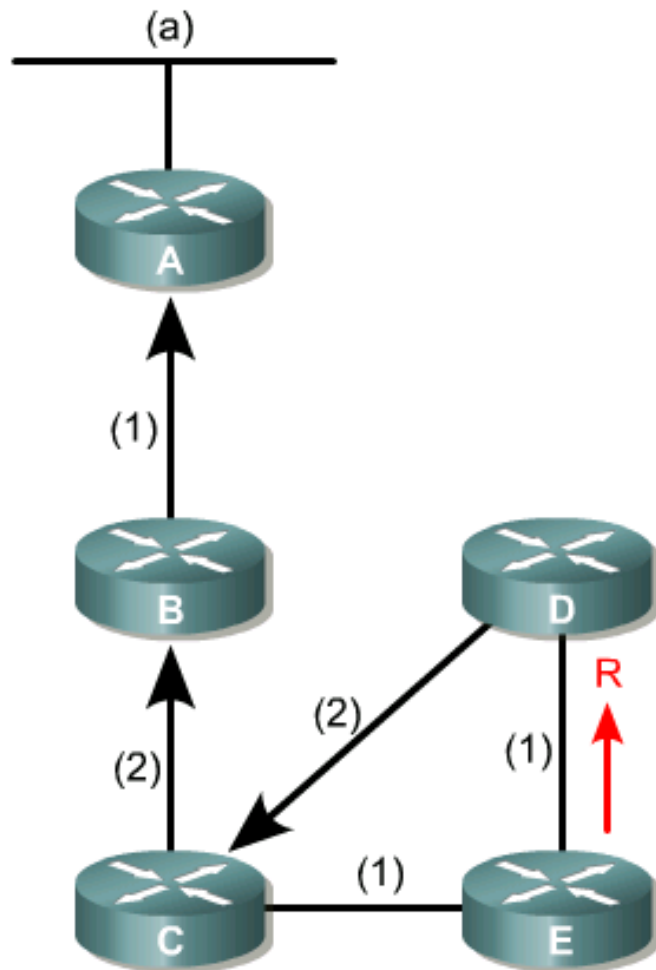
EIGRP	FD	AD	Topology
(a) <b>**ACTIVE**</b>	-1		(fd)
via E			(q)
via C	5	3	

## Router E

EIGRP	FD	AD	Topology
(a) <b>**ACTIVE**</b>	-1		(fd)
via C	4	3	(q)

# Príklad EIGRP hľadania novej cesty (7)

E má odpovede na všetky otázky, vyberá si najlepšiu cestu cez C a posiela odpoveď na D s hodnotou 4



## Router C

EIGRP	FD	AD	Topology
(a)	3		(fd)
via B	3	1	(Successor)
via D			
via E			

## Router D

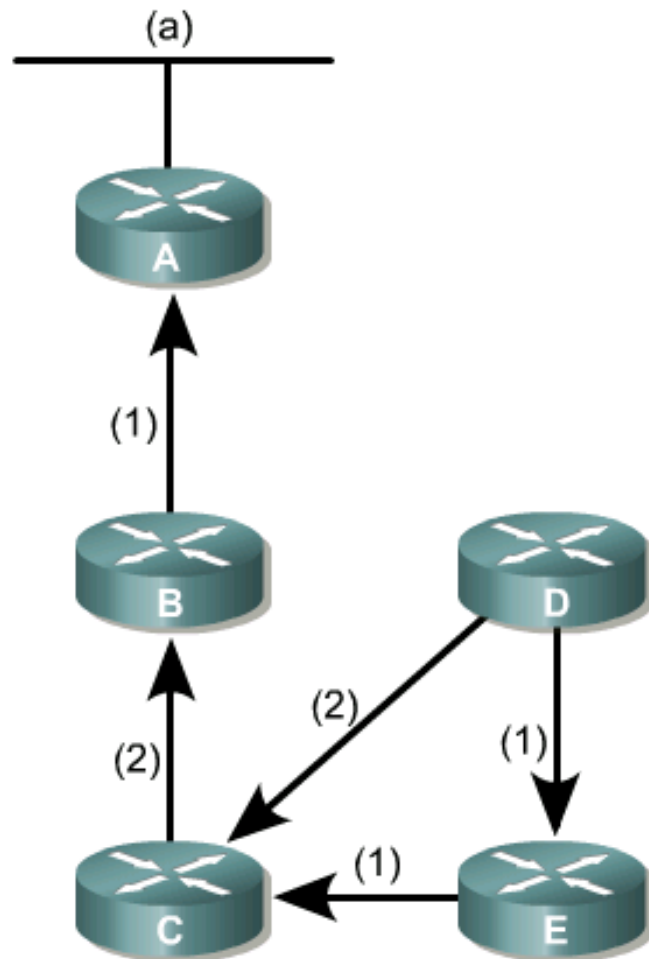
EIGRP	FD	AD	Topology
(a)	5		(fd)
via E	5	4	
via C	5	3	(Successor)

## Router E

EIGRP	FD	AD	Topology
(a)	4		(fd)
via C	4	3	(Successor)

# Príklad EIGRP hľadania novej cesty (8)

D má odpovede na všetky otázky a vyberá si najlepšiu cestu cez C aj E



## Router C

EIGRP	FD	AD	Topology
(a)	3		(fd)
via B	3	1	(Successor)
via D			
via E			

## Router D

EIGRP	FD	AD	Topology
(a)	5		(fd)
via E	5	4	(fs)
via C	5	3	(Successor)

## Router E

EIGRP	FD	AD	Topology
(a)	4		(fd)
via C	4	3	(Successor)
via D			

# EIGRP a load balancing

- Každý smerovací protokol dokáže robiť *equal-cost load balancing*, t.j. využiť viaceré najkratšie cesty do toho istého cieľa
- EIGRP ako jediný dokáže realizovať aj tzv. *unequal-cost load balancing* práve vďaka FC a feasible successorom
  - Využitie aj horších než najkratších ciest do cieľovej siete, ak máme istotu, že nespôsobíme ich používaním smerovaciu slučku
  - V tomto prípade je veľmi vhodné, že sú v topologickej databáze zaznamenaní aj feasible successori
- Prostriedok: príkaz **variance** v konfigurácii EIGRP
  - Variance V stanovuje interval  $\langle \text{Distance}, V * \text{Distance} \rangle$ , kde Distance je dĺžka súčasnej najkratšej cesty do istej siete
  - Každú cestu do tejto siete, ktorá ide cez feasible successora a jej dĺžka je v tomto intervale, použijeme pre load balancing
  - Príkaz v zásade stanovuje, koľkonásobne horšia môže ešte cesta cez feasible successora byť, aby sme ju ešte boli ochotní využívať

# Metrika v EIGRP

- Používa sa tzv. kompozitná metrika zložená zo 6 faktorov
  - **Bandwidth** (statický parameter, implicitne zapnutý)
  - **Delay** (statický parameter, implicitne zapnutý)
  - **Reliability** (dynamicky vyhodnocovaný, implicitne vypnutý)
  - **Load** (dynamicky vyhodnocovaný, implicitne vypnutý)
  - **MTU** (statický parameter, nevstupuje do výpočtov)
  - **Hop count** (funguje len ako tvrdý limit na max dĺžku cesty v hopoch)
- Implicitne sú aktívne len faktory **Bandwidth** a **Delay**
  - Reliability a Load sú neaktívne, z MTU a Hop Count sa nič nepočíta
- EIGRP metrika má 32 bitov, stará IGRP metrika sa počíta identicky, avšak má 24 bitov
  - Preklad: posun o 8 bitov doprava/dol'ava (t.j. delenie/násobenie 256)
    - $EIGRP = IGRP \ll 8$ ,  $IGRP = EIGRP \gg 8$

# S akými hodnotami smerovač pracuje?

Udáva sa v desiatkách  
mikroSekund

Media	Delay
100M ATM	100 µS
Fast Ethernet	100 µS
FDDI	100 µS
1HSSI	20,000 µS
16M Token Ring	630 µS
Ethernet	1,000 µS
T1 (Serial Default)	20,000 µS
512K	20,000 µS
DSO	20,000 µS
56K	20,000 µS

```
R2#sh int s 1/0
Serial1/0 is up, line protocol is down
Hardware is M4T
Internet address is 192.168.1.102/27
MTU 1500 bytes, BW 1544 Kbit/sec, DLY 20000 usec,
reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation HDLC, crc 16, loopback not set
<output omitted>
```

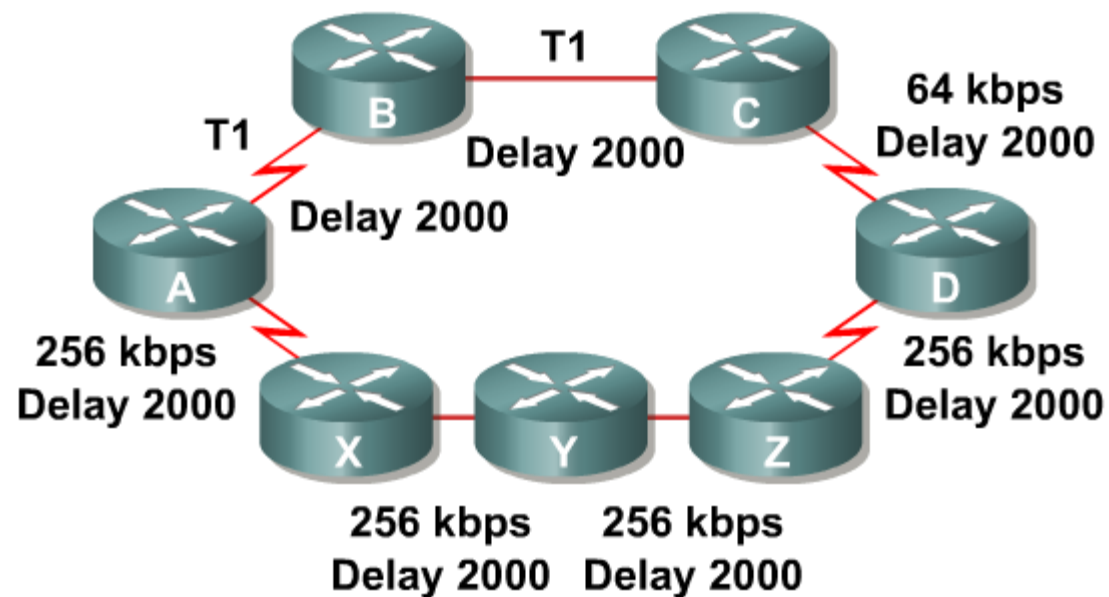
```
2#sh int fastEthernet 0/0
FastEthernet0/0 is administratively down, line protocol is
down
Hardware is i82543 (Livengood), address is ca02.cf73.0008
(bia ca02.cf73.0008)
MTU 1500 bytes, BW 100000 Kbit/sec, DLY 100 usec,
reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation ARPA, loopback not set
<output omitted>
```

# Výpočet EIGRP metriky

- Implicitný výpočet metriky:
  - $\text{Metric} = \text{BW}(\text{najpomalšia linka}) + \text{D}(\text{suma oneskorení})$
  - **$\text{BW} = [10^7 \text{ Kbps} / (\text{najpomalšie rozhranie pozdĺž cesty v Kbps})] * 256$**
  - **$\text{D} = \text{suma všetkých oneskorení pozdĺž cesty v desiatkach mikrosekúnd, na konci násobená 256}$**
- Vzorec so štandardnými váhovými koeficientami ( **$K1 = 1$** ,  **$K3 = 1$** ,  $K2 = K4 = K5 = 0$ ):
  - $\text{Metrika} = [K1 * \text{BW} + ((K2 * \text{BW}) / (256 - \text{Load})) + K3 * \text{Delay}]$
- Ak je  $K5$  nenulové:
  - $\text{Metrika} = \text{Metrika} * [K5 / (\text{Reliability} + K4)]$
- Samozrejme, aj Load a Reliability sa násobia 256
- MTU ani Hop Count nevstupujú do výpočtu EIGRP metriky



# Príklad výpočtu EIGRP metriky



**A → B → C → D**                      **Minimálna BW: 64 kbps**                      **Celkový delay: 6,000**

**A → X → Y → Z → D**                      **Minimálna BW: 256 kbps**                      **Celkový delay: 8,000**

Horná trasa:  $M = 1 * (10^7 / 64) * 256 + 1 * 6000 * 256 = 41\,536\,000$

Dolná trasa:  $M = 1 * (10^7 / 256) * 256 + 1 * 8000 * 256 = 12\,048\,000$

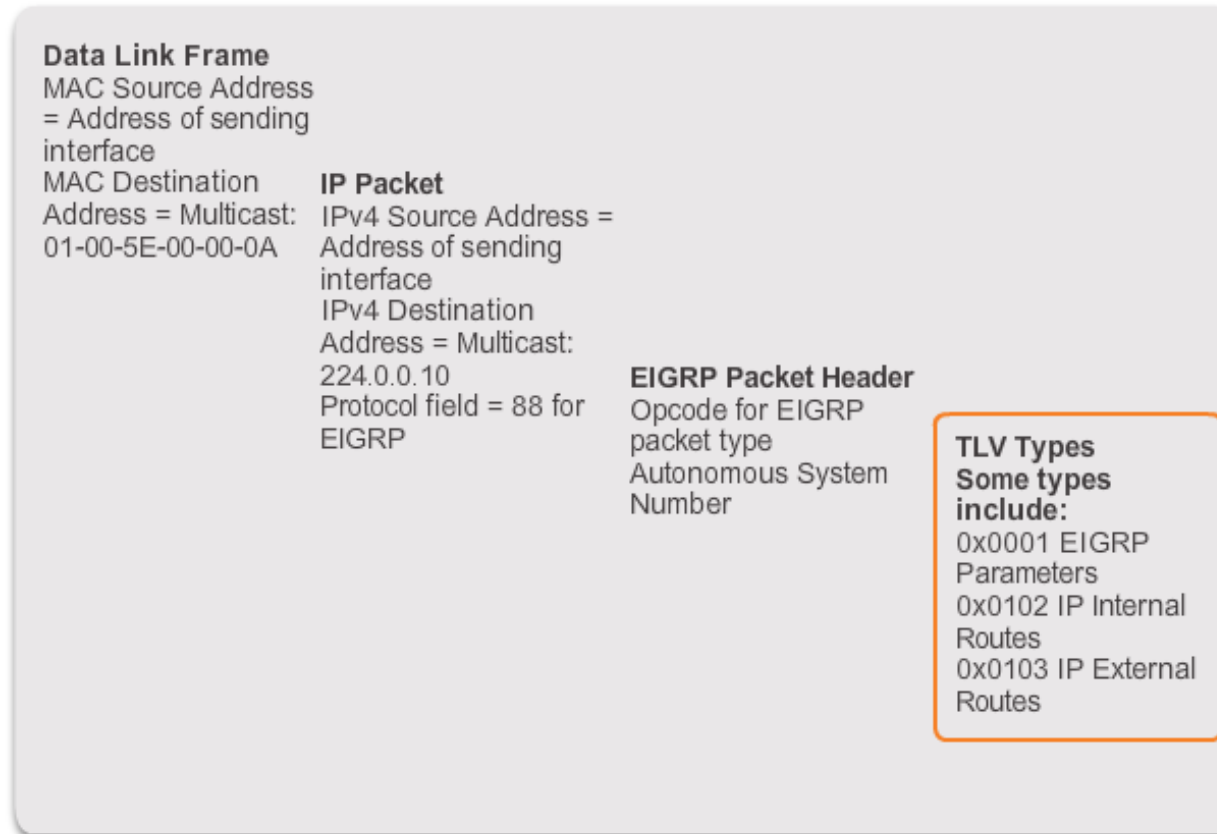
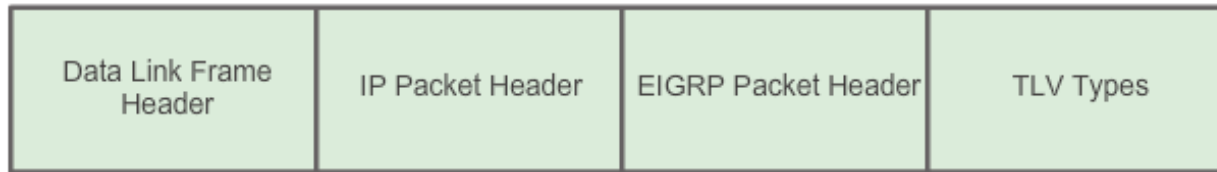
Dolná trasa je z pohľadu EIGRP výhodnejšia



# Komunikácia v EIGRP

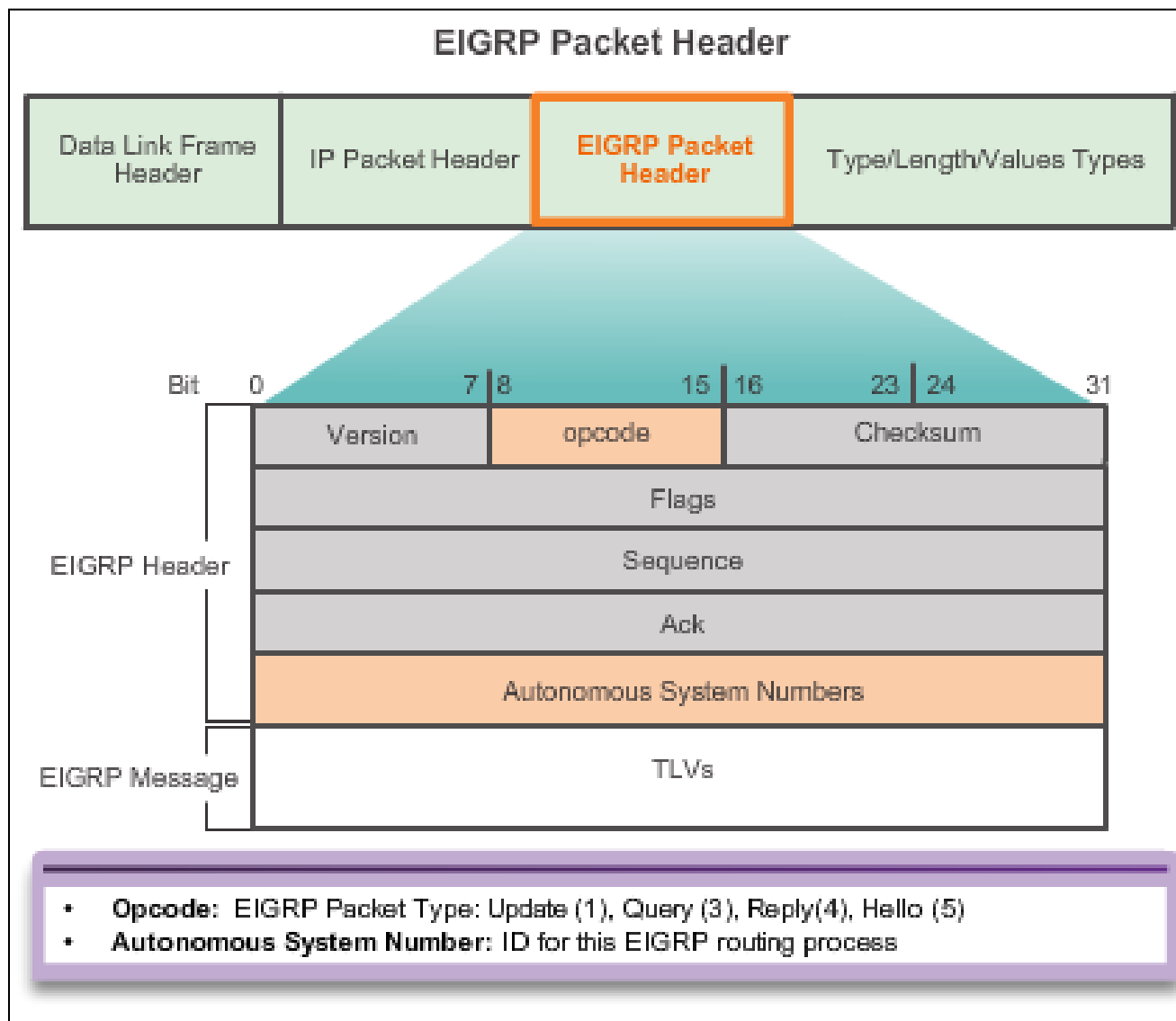
# Enkapsulácia EIGRP správ

Type/Length/Values Types



- Práve TLV obsahuje
  - Parametre na formovanie susedstva a AUTH
  - Zoznam interných ciest
  - Zoznam externých ciest

# EIGRP hlavička a TLV



# Druhy EIGRP paketov

## ▪ Hello

- Lokalizácia EIGRP susedov, výmena K-hodnôt, čísel autonómnych systémov, timeout-ov, autentifikácia
- Posielajú sa na IP adresu 224.0.0.10, sú nepotvrdzované
- Odosielané
  - každých 5 sekúnd na vysokorýchlostných rozhraniach,
  - každých 60 sekúnd na NBMA rozhraniach pomalších ako 1544 Kbps

## ▪ Update

- Prenášajú smerovaciu informáciu
- Môžu byť posielané ako unicast alebo multicast, sú potvrdzované
- U príjemcu môžu potenciálne spustiť difúzny výpočet

## ▪ Query

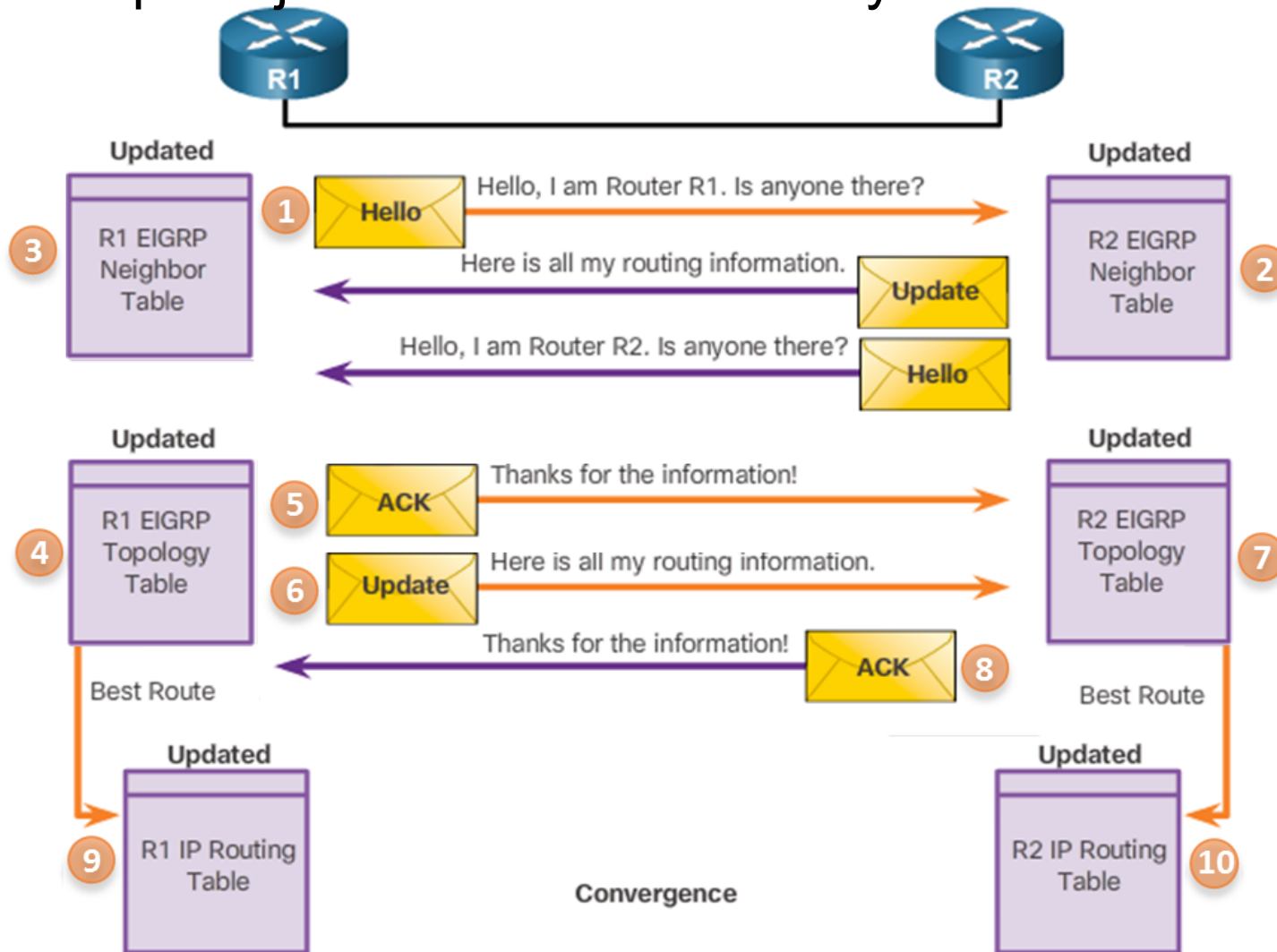
- Smerovač hľadá najkratšiu cestu do nejakého cieľa
- Posielajú sa obvykle ako multicast, sú potvrdzované
- Pomocou Query sa spúšťa alebo šíri difúzny výpočet
- Query obsahuje informáciu o aktuálnej vzdialenosti smerovača, ktorý sa pýta, do cieľovej siete, po udalosti, ktorá spôsobila stratu jeho cesty

# Druhy EIGRP paketov

- **Reply**
  - Odpoveď smerovačov na Query paket
  - Posielajú sa ako unicast tomu, kto sa pýtal, sú potvrdzované
  - Ich prijatie znižuje alebo zastavuje difúzny výpočet
- **ACK**
  - Potvrdzovacie pakety
  - Posielajú sa ako potvrdenie na Update, Query a Reply
  - Adresované vždy unicastovo, nepotvrdzované

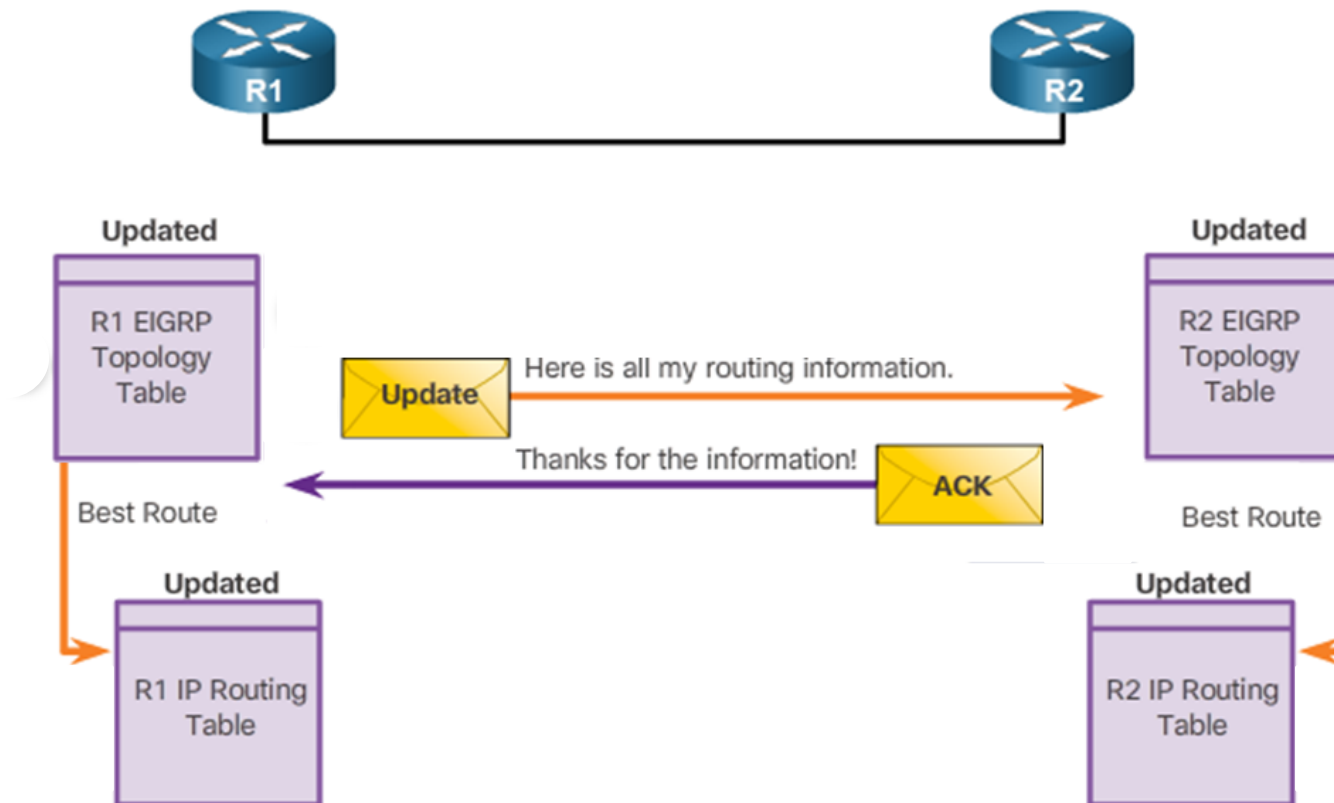
# Úvodná inicializácia smerovačov

- Prebieha len pri objavení sa suseda => sync smerovacích tabuliek

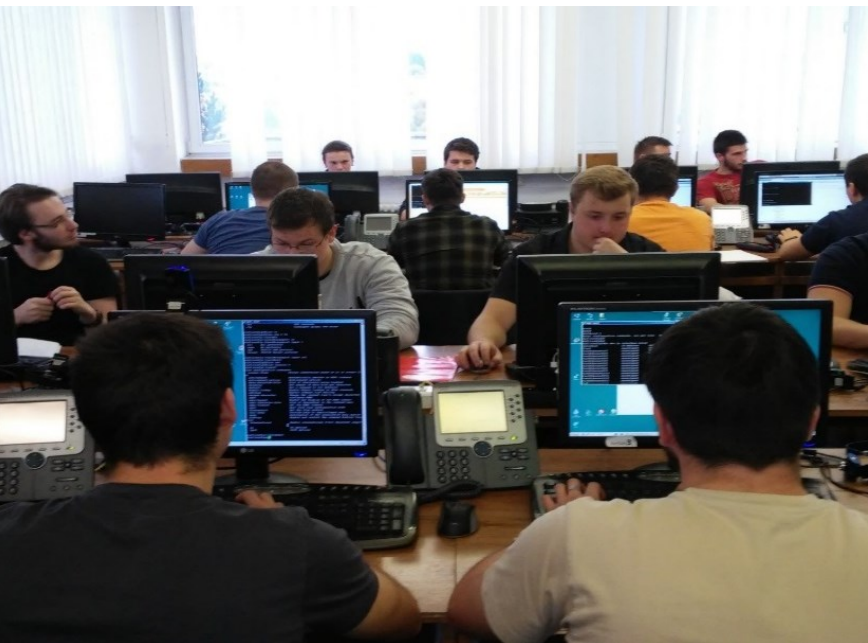


# Šírenie update

- Prebieha len keď sa niečo v topo udeje
  - pribudne/ubudne sieť, zmení sa konfigurácia (napr. pridá sa auth) apod.
- => update na všetkých susedov







## Základná konfigurácia EIGRP IPv4

# Konfigurácia EIGRP

## Router (config) #

```
router eigrp AUTONOMOUS-SYSTEM-NUMBER
```

- Aktivuje EIGRP a nastaví jeho AS
  - AS sa typicky získava od IANA
  - Ak spoločnosť ASN nepoužíva je to niečo ako číslo procesu (PID)
- Všetky smerovače, ktoré si majú v EIGRP spoločne vymieňať smerovaciu informáciu, musia patriť do spoločného autonómneho systému, t.j. mať rovnaké ASN

## Router (config-router) #

```
no auto-summary
```

```
network network-number [WILDCARD-MASK]
```

```
even network network-number [NETWORK-MASK]
```

- Zaradí sieť do EIGRP smerovacieho procesu
- Wildcard mask nie je povinná, ale je veľmi odporúčaná
  - Ak nie je zadaná, berie sa classful mask
  - Je možné zadávať v tvare *subnet mask* alebo *wildcard mask*

## Príkaz Network a Wildcard Mask

- Wildcard maska je inverzná k subnet maske.
- Na výpočet si môžeme pomôcť s 255.255.255.255:

$$\begin{array}{r} 255.255.255.255 \\ - \underline{255.255.255.252} \\ \hline 0. \quad 0. \quad 0. \quad 3 \end{array} \text{ wildcard mask}$$

# Konfigurácia EIGRP Router ID

- Smerovač v EIGRP si volí Router-ID
  - Jednoznačná identifikácia
  - Jeho úloha je však menej dôležitá ako v OSPF
- Konfigurácia EIGRP router ID

```
Router(config) # router eigrp autonomous-system
```

```
Router(config-router) # eigrp router-id IPV4-ADDRESS
```

- Zvyčajne sa ako R-ID používa IP adresa loop rozhrania
- Ak R-ID nie je zadaný volí sa automaticky
  - Najvyššia IP z loopback rozhraní
  - Najvyššia IP z aktívnych rozhraní
- Konfigurácia loopback rozhrania

```
Router(config) # interface loopback number
```

```
Router(config-if) # ip address ipv4-address subnet-mask
```

# Passive-Interface v EIGRP

- Zabráni v posielaní EIGRP updatov von cez dané rozhranie

```
Router (config-router) #  
passive-interface type number [default]
```

- Možnosť **default** nastaví všetky rozhrania na passive
  - Potrebné jednotlivé individuálne povoliť
- Z pohľadu činnosti EIGRP príkaz spôsobí:
  - Na rozhraní sa nevytvorí susedský vzťah
  - Smerovacie update sú z daného smeru ignorované
  - Avšak dané subnet pasívneho rozhrania je rozposielaná v EIGRP

# Konfigurácia šírky pásma a oneskorenia v EIGRP

```
Router (config-if) # bandwidth kilobits
```

```
Router (config-if) # delay TENS_OF_MICROSECONDS
```

- Dôležitý parameter – na každom rozhraní je potrebné určiť jeho reálnu prenosovú rýchlosť
- EIGRP túto hodnotu používa dvojako
  - Pri výpočte metriky
  - Na určenie, koľko prenosového pásma môže minúť posielaním vlastných paketov
- Príkaz **bandwidth** sa **nemá** používať na ovplyvňovanie výberu cesty
  - Namiesto toho sa má použiť príkaz **delay N**, kde N je oneskorenie v desiatkach mikrosekúnd

# Zmena váhových koeficientov v EIGRP

- V prípade potreby je možné hodnoty váhových koeficientov pre výpočet metriky v EIGRP upraviť
- Hodnoty musia byť identické na všetkých smerovačoch v tom istom autonómnom systéme

**Router (config-router) # metric weights 0 K1 K2 K3 K4 K5**

- Pozn. *Obvykle sa zmeny metrík neodporúčajú a majú byť konzultované s technickou podporou na Cisco*

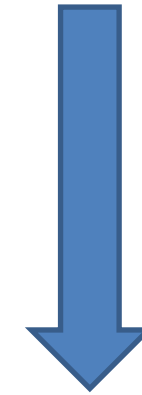


# Základné overenie EIGRP



# Užitečné příkazy a příkazy na samoštúdium

```
! Kritické pre tshoot - týmto začínať
show ip eigrp neighbors [detail]
show ip eigrp interfaces [detail]
show ip protocols
show ip eigrp topology [all-links] [SIET']
show ip route eigrp
show ip eigrp traffic
show ip eigrp events
show key chain
debug eigrp ...
debug eigrp packets terse
debug ip eigrp ...
(interface) ip hello-interval eigrp
(interface) ip dead-interval eigrp
```

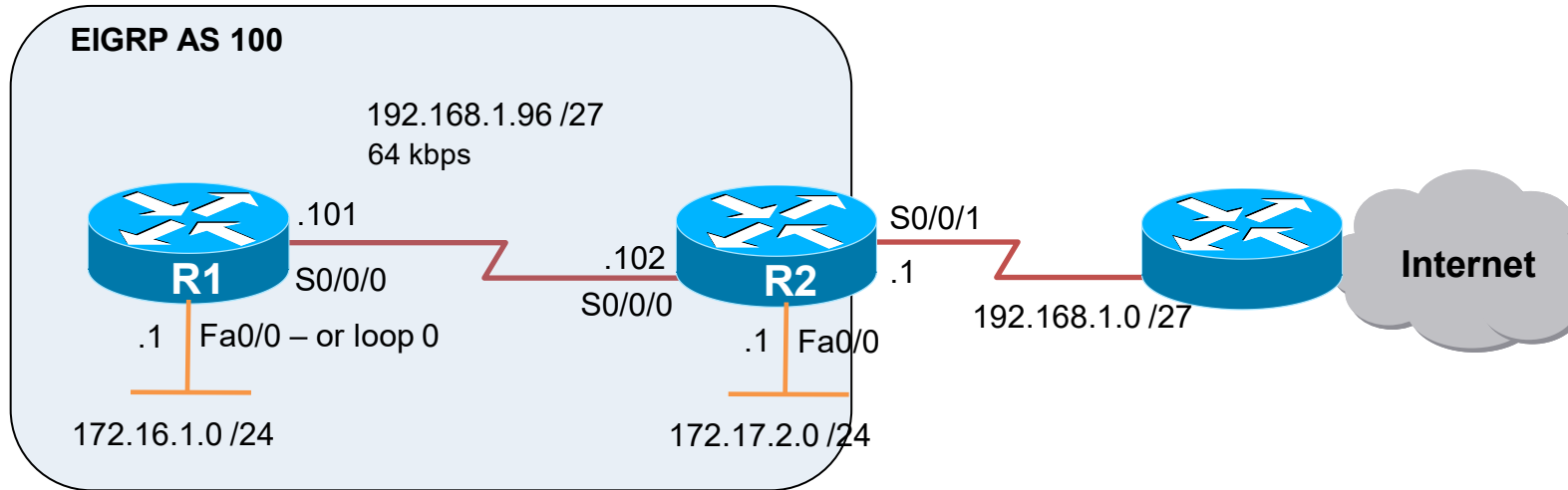


Bottom-up approach

Troubleshooting EIGRP [Document ID: 21324](#)

Troubleshooting EIGRP Networks - BRKRST-2331 (Cisco Live)

# Konfigurácia EIGRP príklad: Classless



Príklad:

```
R1(config)# router eigrp 100
R1(config-router)# network 192.168.1.96 0.0.0.31
R1(config-router)# network 172.16.1.0 0.0.0.255
R1(config-router)# end
```

```
R1# show run | section router eigrp
router eigrp 100
  network 172.16.1.0 0.0.0.255
  network 192.168.1.96 0.0.0.31
  auto-summary
R1#
```

```
R2(config)# router eigrp 100
R2(config-router)# network 192.168.1.96 0.0.0.31
R2(config-router)# network 172.17.2.0 0.0.0.255
R2(config-router)# end
```

```
R2# show run | section router eigrp
router eigrp 100
  network 172.17.2.0 0.0.0.255
  network 192.168.1.96 0.0.0.31
  auto-summary
R2#
```

# Overenie EIGRP: show ip eigrp neighbors

- Overenie zoznamu susedov a vyformovania adj. vzťahu.
  - Ak nie, kontrola EIGRP procesu
    - AS, K-values, IP adresy/net, auth., passive interface

```
R1# show ip eigrp neighbors
```

```
IP-EIGRP neighbors for process 100
```

H	Address	Interface	Hold (sec)	Uptime	SRTT (ms)	RTO	Q Cnt	Seq Num
0	192.168.1.102	Se0/0/0	11	00:09:17	22	2280	0	5

# Overenie EIGRP: show ip eigrp interfaces

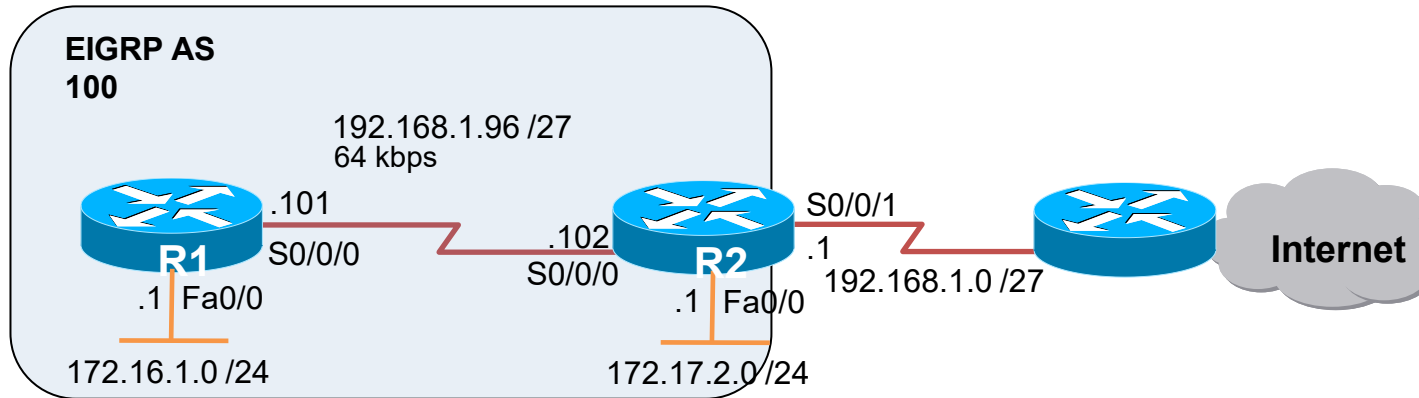
- Overenie činnosti EIGRP na rozhraniach
  - Kde mi všade beží eigrp?

```
R1# show ip eigrp interfaces
IP-EIGRP interfaces for process 100
```

Interface	Peers	Xmit Queue Un/Reliable	Mean SRTT	Pacing Time Un/Reliable	Multicast Flow Timer	Pending Routes
Se0/0/0	1	0/0	22	10/380	468	0
Fa0/0	0	0/0	0	0/1	0	0

```
R1#
```

# Overenie EIGRP z príkladu – stav procesu



```
R2# show ip protocols
Routing Protocol is "eigrp 100"
<output omitted>
Automatic network summarization is in effect
Automatic address summarization:
  192.168.1.0/24 for FastEthernet0/0
    Summarizing with metric 40512000
  172.17.0.0/16 for Serial0/0/0
    Summarizing with metric 28160
Maximum path: 4
Routing for Networks:
  172.17.2.0/24
  192.168.1.96/27
Routing Information Sources:
  Gateway         Distance      Last Update
  (this router)   90           00:00:06
  Gateway         Distance      Last Update
  192.168.1.101   90           00:00:26
Distance: internal 90 external 170
```

# Overenie EIGRP: show ip eigrp topology

- Overenie topologickej tabuľky na smerovači.

```
R1# show ip eigrp topology
IP-EIGRP Topology Table for AS(100)/ID(192.168.1.101)

Codes: P - Passive, A - Active, U - Update, Q - Query, R - Reply,
       r - reply Status, s - sia Status

P 192.168.1.96/27, 1 successors, FD is 40512000
   via Connected, Serial0/0/0
P 192.168.1.0/24, 1 successors, FD is 40512000
   via Summary (40512000/0), Null0
P 172.16.0.0/16, 1 successors, FD is 28160
   via Summary (28160/0), Null0
P 172.17.0.0/16, 1 successors, FD is 40514560
   via 192.168.1.102 (40514560/28160), Serial0/0/0
P 172.16.1.0/24, 1 successors, FD is 28160
   via Connected, FastEthernet0/0

R1#
```

```
R1# show ip eigrp topology all-links
```

# Overenie EIGRP: show ip eigrp topology all-links

```
R1# show ip eigrp topology all-links
EIGRP-IPv4 Topology Table for AS(100)/ID(10.1.1.9)
Codes: P - Passive, A - Active, U - Update, Q - Query, R - Reply,
       r - reply Status, s - sia Status

P 10.1.102.0/29, 1 successors, FD is 2169856, serno 1
   via Connected, Serial1/0
P 10.1.1.8/30, 1 successors, FD is 128256, serno 5
   via Connected, Loopback19
P 10.1.3.0/30, 1 successors, FD is 2297856, serno 23
   via 10.1.103.3 (2297856/128256), Serial1/1
   via 10.1.102.2 (2809856/2297856), Serial1/0
P 10.1.3.4/30, 1 successors, FD is 2297856, serno 24
   via 10.1.103.3 (2297856/128256), Serial1/1
   via 10.1.102.2 (2809856/2297856), Serial1/0
P 10.1.203.0/29, 2 successors, FD is 2681856, serno 22
   via 10.1.102.2 (2681856/2169856), Serial1/0
   via 10.1.103.3 (2681856/2169856), Serial1/1
P 10.1.1.4/30, 1 successors, FD is 128256, serno 4
   via Connected, Loopback15
P 10.1.2.4/30, 1 successors, FD is 2297856, serno 20
   via 10.1.102.2 (2297856/128256), Serial1/0
   via 10.1.103.3 (2809856/2297856), Serial1/1
P 10.1.1.0/30, 1 successors, FD is 128256, serno 3
   via Connected, Loopback11
```

Pozn. iný príklad.

# Overenie EIGRP: show ip route

- Overenie smerovacej tabuľky

```
R1# show ip route
<output omitted>
Gateway of last resort is not set

D    172.17.0.0/16 [90/40514560] via 192.168.1.102, 00:10:35, Serial0/0/0
     172.16.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
D    172.16.0.0/16 is a summary, 00:11:37, Null0
C    172.16.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
     192.168.1.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.1.96/27 is directly connected, Serial0/0/0
D    192.168.1.0/24 is a summary, 00:11:37, Null0
R1#

R1# show ip route eigrp
D    172.17.0.0/16 [90/40514560] via 192.168.1.102, 00:10:18, Serial0/0/0
     172.16.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
D    172.16.0.0/16 is a summary, 00:11:19, Null0
     192.168.1.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
D    192.168.1.0/24 is a summary, 00:11:19, Null0
R1#
```



# debug eigrp packets

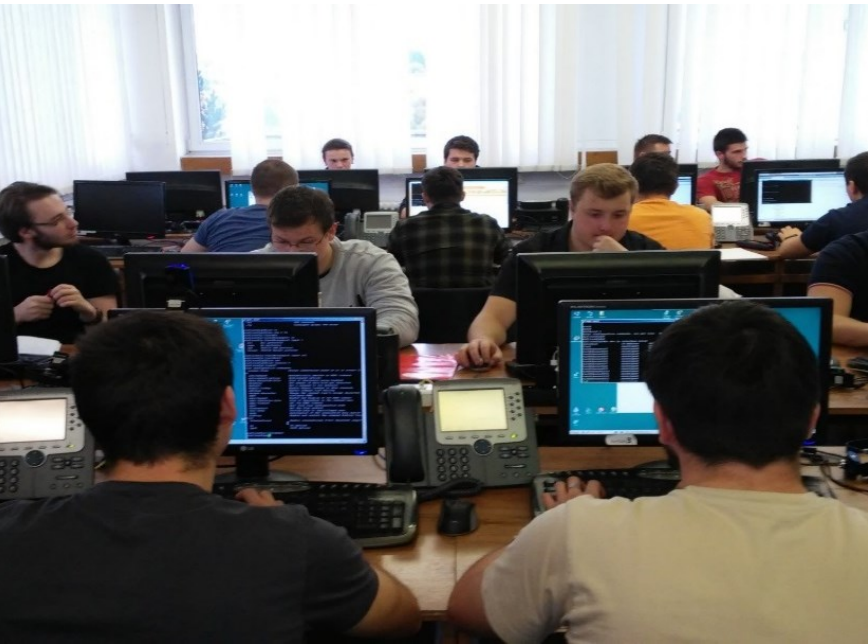
- Overenie prenosu a príjmu všetkých EIGRP paketov.

```
R2# debug eigrp packets
*Jul 26 10:51:24.051: EIGRP: Sending HELLO on Serial0/0/0
*Jul 26 10:51:24.051:   AS 100, Flags 0x0, Seq 0/0 idbQ 0/0 iidbQ un/rely 0/0
*Jul 26 10:51:24.111: EIGRP: Sending HELLO on FastEthernet0/0
*Jul 26 10:51:24.111:   AS 100, Flags 0x0, Seq 0/0 idbQ 0/0 iidbQ un/rely 0/0
*Jul 26 10:51:26.667: EIGRP: Received HELLO on Serial0/0/0 nbr 192.168.1.101
*Jul 26 10:51:26.667:   AS 100, Flags 0x0, Seq 0/0 idbQ 0/0 iidbQ un/rely 0/0 peerQ un/rely 0/0
*Jul 26 10:51:28.451: EIGRP: Sending HELLO on FastEthernet0/0
*Jul 26 10:51:28.451:   AS 100, Flags 0x0, Seq 0/0 idbQ 0/0 iidbQ un/rely 0/0
*Jul 26 10:51:29.027: EIGRP: Sending HELLO on Serial0/0/0
*Jul 26 10:51:29.027:   AS 100, Flags 0x0, Seq 0/0 idbQ 0/0 iidbQ un/rely 0/0
*Jul 26 10:51:31.383: EIGRP: Received HELLO on Serial0/0/0 nbr 192.168.1.101
*Jul 26 10:51:31.383:   AS 100, Flags 0x0, Seq 0/0 idbQ 0/0 iidbQ un/rely 0/0 peerQ un/rely 0/0
*Jul 26 10:51:33.339: EIGRP: Sending HELLO on FastEthernet0/0
*Jul 26 10:51:33.339:   AS 100, Flags 0x0, Seq 0/0 idbQ 0/0 iidbQ un/rely 0/0
*Jul 26 10:51:33.511: EIGRP: Sending HELLO on Serial0/0/0
*Jul 26 10:51:33.511:   AS 100, Flags 0x0, Seq 0/0 idbQ 0/0 iidbQ un/rely 0/0
*Jul 26 10:51:36.347: EIGRP: Received HELLO on Serial0/0/0 nbr 192.168.1.101
*Jul 26 10:51:36.347:   AS 100, Flags 0x0, Seq 0/0 idbQ 0/0 iidbQ un/rely 0/0 peerQ un/rely 0/0
*Jul 26 10:51:37.847: EIGRP: Sending HELLO on Serial0/0/0
*Jul 26 10:51:37.847:   AS 100, Flags 0x0, Seq 0/0 idbQ 0/0 iidbQ un/rely 0/0
*Jul 26 10:51:37.899: EIGRP: Sending HELLO on FastEthernet0/0
```

# debug eigrp packets terse

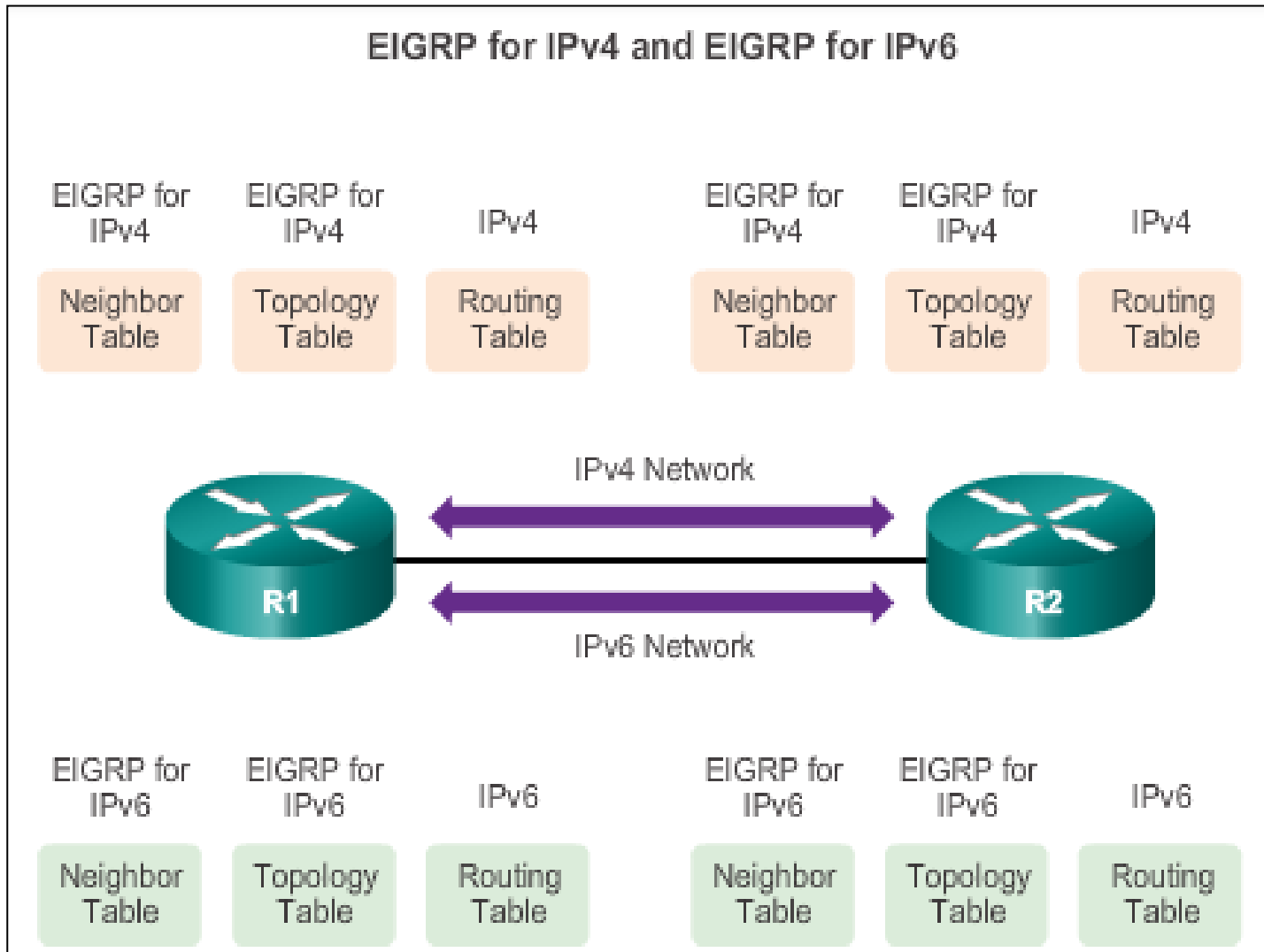
- Prenos a príjem EIGRP paketov okrem Hello

```
R1# debug eigrp packets terse
*Mar 1 00:51:01.311: %DUAL-5-NBRCHANGE: IP-EIGRP(0) 1: Neighbor 10.1.3.2 (FastEthernet0/0) is up: new
adjacency
*Mar 1 00:51:01.311: EIGRP: Enqueueing UPDATE on FastEthernet0/0 nbr 10.1.3.2 iidbQ un/rely 0/1 peerQ
un/rely 0/0
*Mar 1 00:51:01.315: EIGRP: Requeued unicast on FastEthernet0/0
*Mar 1 00:51:01.327: EIGRP: Sending UPDATE on FastEthernet0/0 nbr 10.1.3.2
*Mar 1 00:51:01.327: AS 1, Flags 0x1, Seq 4/0 idbQ 2/0 iidbQ un/rely 0/0 peerQ un/rely 0/1
*Mar 1 00:51:01.331: EIGRP: Enqueueing UPDATE on FastEthernet0/0 iidbQ un/rely 0/1 serno 1-1
*Mar 1 00:51:01.331: EIGRP: Building Sequence TLV
*Mar 1 00:51:01.331: EIGRP: Enqueueing UPDATE on FastEthernet0/0 nbr 10.1.3.2 iidbQ un/rely 0/0 peerQ
un/rely 0/1 serno 1-1
*Mar 1 00:51:01.335: EIGRP: Sending UPDATE on FastEthernet0/0
R1#
*Mar 1 00:51:01.339: AS 1, Flags 0xA, Seq 5/0 idbQ 2/0 iidbQ un/rely 0/0 serno 1-1
*Mar 1 00:51:01.343: EIGRP: Received Sequence TLV from 10.1.3.2
*Mar 1 00:51:01.347: 10.1.3.1
*Mar 1 00:51:01.347: address matched
*Mar 1 00:51:01.347: clearing CR-mode
*Mar 1 00:51:01.347: EIGRP: Received CR sequence TLV from 10.1.3.2, sequence 5
*Mar 1 00:51:01.351: EIGRP: Received UPDATE on FastEthernet0/0 nbr 10.1.3.2
*Mar 1 00:51:01.351: AS 1, Flags 0xA, Seq 5/0 idbQ 0/0 iidbQ un/rely 0/0 peerQ un/rely 0/2, not in CR-
mode, packet discarded
```



## EIGRP pre IPv6

# EIGRP pre IPv6

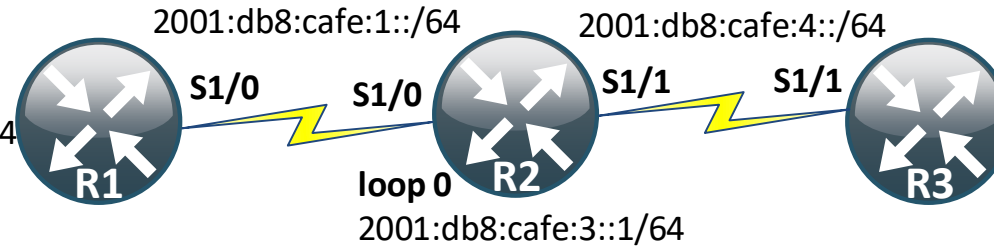


## Porovnanie EIGRP pre IPv4 vs. IPv6

	EIGRP for IPv4	EIGRP for IPv6
Advertised routes	IPv4 networks	IPv6 prefixes
Distance vector	Yes	Yes
Convergence technology	DUAL	DUAL
Metric	Bandwidth and delay by default, reliability and load are optional	Bandwidth and delay by default, reliability and load are optional
Transport protocol	RTP	RTP
Update messages	Incremental, partial and bounded updates	Incremental, partial and bounded updates
Neighbor discovery	Hello packets	Hello packets
Source and destination addresses	IPv4 source address and 224.0.0.10 IPv4 multicast destination address	IPv6 link-local source address and FF02::10 IPv6 multicast destination address
Authentication	Plain text and MD5	MD5
Router ID	32-bit router ID	32-bit router ID

# Príklad EIGRP

loop 0  
2001:db8:cafe:1::1/64



loop 0 2001:db8:cafe:5::1/64  
loop 1 2001:db8:abcd:1::1/64  
loop 2 2001:db8:abcd:2::1/64  
loop 3 2001:db8:abcd:3::1/64  
loop 4 2001:db8:abcd:4::1/64  
loop 5 2001:db8:abcd:5::1/64

```
! Turn on IPv6 routing
ipv6 unicast-routing

int loop 0
  ipv6 addr 2001:db8:cafe:1::1/64
  ! Set link local address
  ! For better RT reading and TSHOOT
  ipv6 add fe80::1 link-local
  ! Enable routing
  ! IPv6 does not use network cmd
  ipv6 eigrp 1
!
int s1/0
  ipv6 addr 2001:db8:cafe:2::1/64
  ipv6 add fe80::1 link-local
  clock rate 64000
  ipv6 eigrp 1

! Modify EIGRP process
! Add RID here
! Activate EIGRP service
! Commands are mandatory

ipv6 router eigrp 1
  eigrp router-id 1.1.1.1
  no shutdown
```

```
ipv6 unicast-routing
int loop 0
  ipv6 addr 2001:db8:cafe:3::1/64
  ipv6 add fe80::2 link-local
  ipv6 eigrp 1
!
int s1/0
  ipv6 addr 2001:db8:cafe:2::2/64
  ipv6 add fe80::2 link-local
  clock rate 64000
  ipv6 eigrp 1
int s1/1
  ipv6 addr 2001:db8:cafe:4::1/64
  ipv6 add fe80::2 link-local
  clock rate 64000
  ipv6 eigrp 1
ipv6 router eigrp 1
  eigrp router-id 2.2.2.2
  no shutdown
```

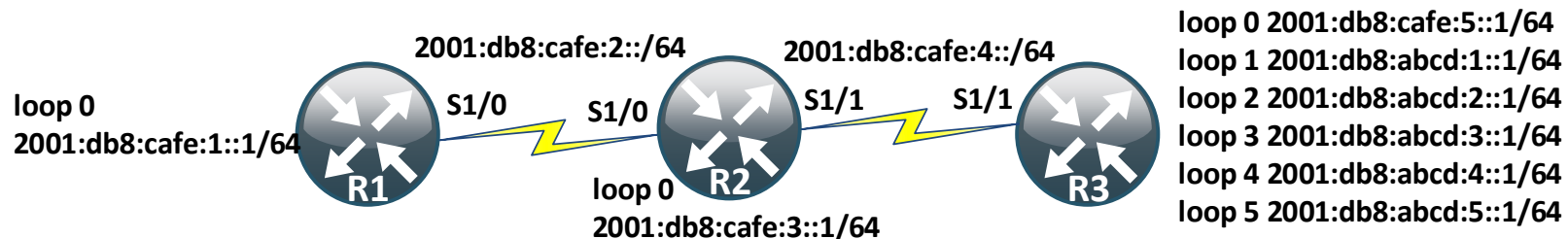
```
ipv6 unicast-routing
int loop 0
  ipv6 addr 2001:db8:cafe:5::1/64
  ipv6 add fe80::3 link-local
  ipv6 eigrp 1
!
int loop 1
  ipv6 addr 2001:db8:abcd:1::1/64
  ipv6 eigrp 1
int loop 2
  ipv6 addr 2001:db8:abcd:2::1/64
  ipv6 eigrp 1
int loop 3
  ipv6 addr 2001:db8:abcd:3::1/64
  ipv6 eigrp 1
int loop 4
  ipv6 addr 2001:db8:abcd:4::1/64
  ipv6 eigrp 1
int loop 5
  ipv6 addr 2001:db8:abcd:5::1/64
  ipv6 eigrp 1
!
int s1/1
  ipv6 addr 2001:db8:cafe:4::2/64
  ipv6 add fe80::3 link-local
  ipv6 eigrp 1
  ipv6 summary-address eigrp 1
  2001:db8:abcd::/61
!
ipv6 router eigrp 1
  eigrp router-id 3.3.3.3
  no shut
```

Ako pri ipv4 len použiť ipv6 namiesto ip

## Overenie EIGRP pre IPv6

```
show ipv6 eigrp neighbors  
show ipv6 eigrp interfaces [details]  
show ipv6 protocols  
show ipv6 eigrp topology [all-links]  
show ipv6 route  
show ipv6 route eigrp  
show ipv6 route prefix/length  
debug ipv6 eigrp notifications
```

# Príklad EIGRP – overenie susedstva



```
R1# sh ipv6 eigrp neighbors
```

```
EIGRP-IPv6 Neighbors for AS(1)
```

H	Address	Interface	Hold Uptime (sec)	SRTT (ms)	RTO	Q Cnt	Seq Num
0	Link-local address: FE80::2	Se1/0	14 01:03:20	37	222	0	33

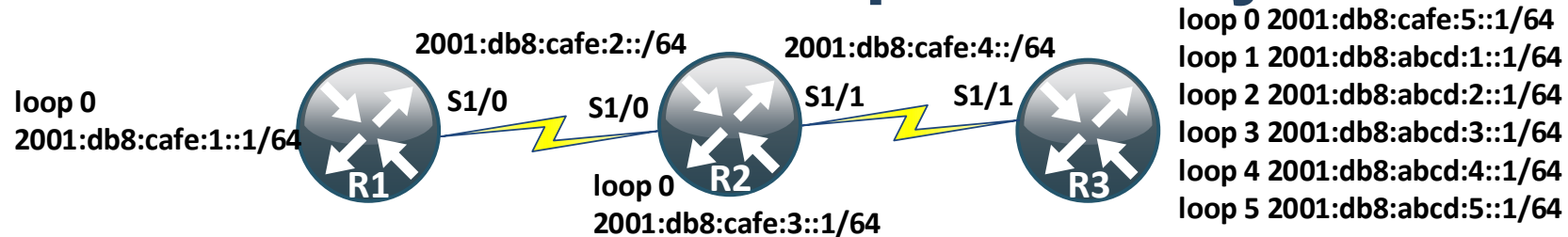
```
R2#sh ipv6 eigrp neighbors
```

```
EIGRP-IPv6 Neighbors for AS(1)
```

H	Address	Interface	Hold Uptime (sec)	SRTT (ms)	RTO	Q Cnt	Seq Num
1	Link-local address: FE80::3	Se1/1	14 00:52:26	32	192	0	13
0	Link-local address: FE80::1	Se1/0	14 01:05:18	28	168	0	18



# Príklad EIGRP – overenie topo tabuľky



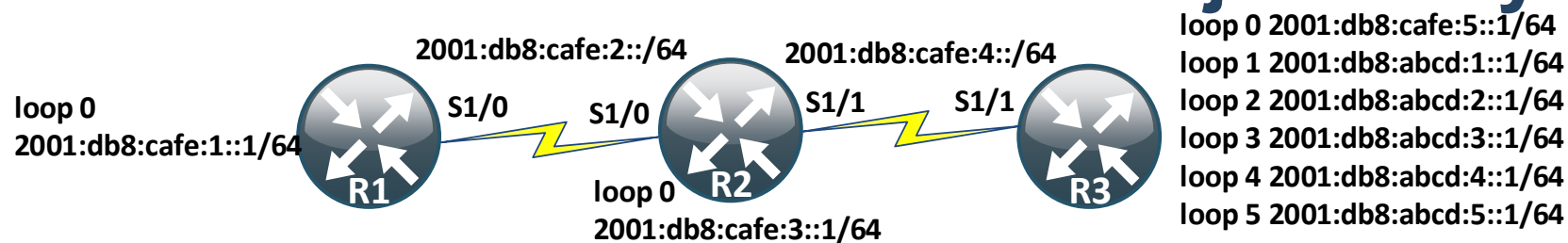
```
R2# sh ipv6 eigrp topology
```

```
EIGRP-IPv6 Topology Table for AS(1)/ID(2.2.2.2)
```

```
Codes: P - Passive, A - Active, U - Update, Q - Query, R - Reply,  
r - reply Status, s - sia Status
```

```
P 2001:DB8:ABCD::/61, 1 successors, FD is 2297856  
  via FE80::3 (2297856/128256), Serial1/1  
P 2001:DB8:CAFE:3::/64, 1 successors, FD is 128256  
  via Connected, Loopback0  
P 2001:DB8:CAFE:4::/64, 1 successors, FD is 2169856  
  via Connected, Serial1/1  
P 2001:DB8:CAFE:2::/64, 1 successors, FD is 2169856  
  via Connected, Serial1/0  
P 2001:DB8:CAFE:1::/64, 1 successors, FD is 2297856  
  via FE80::1 (2297856/128256), Serial1/0
```

# Príklad EIGRP – overenie smerovacej tabuľky



```
R2# sh ipv6 route eigrp
```

```
IPv6 Routing Table - default - 11 entries
```

```
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route
```

```
B - BGP, HA - Home Agent, MR - Mobile Router, R - RIP
```

```
H - NHRP, I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea
```

```
IS - ISIS summary, D - EIGRP, EX - EIGRP external, ND - ND Default
```

```
NDp - ND Prefix, DCE - Destination, NDr - Redirect, O - OSPF Intra
```

```
OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1
```

```
ON2 - OSPF NSSA ext 2, la - LISP alt, lr - LISP site-registrations
```

```
ld - LISP dyn-eid, a - Application
```

```
D 2001:DB8:ABCD::/61 [90/2297856]
  via FE80::3, Serial1/1
D 2001:DB8:CAFE:1::/64 [90/2297856]
  via FE80::1, Serial1/0
D 2001:DB8:CAFE:5::/64 [90/2297856]
  via FE80::3, Serial1/1
```

# Show ipv6 protocols

```
R2# sh ipv6 protocols
IPv6 Routing Protocol is "connected"
IPv6 Routing Protocol is "application"
IPv6 Routing Protocol is "ND"
IPv6 Routing Protocol is "eigrp 1"
EIGRP-IPv6 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: 2.2.2.2
  Topology : 0 (base)
    Active Timer: 3 min
    Distance: internal 90 external 170
    Maximum path: 16
    Maximum hopcount 100
    Maximum metric variance 1

Interfaces:
  Serial1/1
  Serial1/0
  Loopback0 (passive)
Redistribution:
  None
```



## Pokročilejšie techniky v EIGRP

# EIGRP a default route

- EIGRP môže default route posielat' tromi spôsobmi
  - Ako smer 0.0.0.0/0
  - Alebo ako sieť, ktorej zároveň dá príznak, že cesta k danej sieti je totožná s default route
  - Ak to situácia dovoľuje, je možné použiť aj manuálnu sumarizáciu do 0.0.0.0/0
- Preposielanie smeru 0.0.0.0/0
  - získať ho z iného smerovacieho protokolu,
  - Alebo je nevyhnutné definovať ho staticky s výstupným rozhraním (potom je to chápané ako priamo pripojená sieť)
    - `ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 serial 0/1`
  - a redistribuovať ho do EIGRP

```
Router(config-router) # redistribute static
```

**or**

```
Router(config-router) # network 0.0.0.0
```

**Podmienka:** ip route musí byť s výstupným rozhraním, nie next hop IP adresou

# Overenie Default Route

Propagovanú def. route je možné identifikovať cez položku **D EX:**

- **D** – identifikuje EIGRP update.
- **\*** – cesta je kandidát na default route.
- **EX** – cesta externá pre EIGRP route;
- **170** –administrative distance pre externé EIGRP cesty.

```
R1# show ip route | include 0.0.0.0
Gateway of last resort is 192.168.10.6 to network 0.0.0.0
D*EX 0.0.0.0/0 [170/3651840] via 192.168.10.6, 00:25:23,
Serial0/0/1
R1#
```

# EIGRP - Redistribúcia IPv6 default route

- Smerovač musí mať def. route v smerovacej tabuľke
- Pri statickej ceste sa pri zapnutom cef odporúča použiť adresu next-hopu

```
Router(config)# ipv6 route ::/0 INT_OUT NEXT_HOP_IP  
Router(config)# ipv6 router eigrp 1  
Router(config-rtr)# redistribute static
```

**! Alternatívne**

```
Router(config-rtr)# redistribute static metric BW DEL REL LOAD MTU
```

# Autentifikácia v EIGRP

- EIGRP podporuje len MD5 autentifikáciu
  - Obsah EIGRP paketov nie je šifrovaný
  - Heslo sa neprenáša
    - Prenáša sa MD5 hash (message digest) počítaný z čísla kľúča (key ID) a hesla (key)
    - Odosielajúci pridať hash, prijímajúci počíta vlastnú (kľúč, paket) a porovnáva s prijatou
- Spôsob konfigurácie je analogický ako v RIPv2, kľúče aj ich čísla musia byť zhodné
  - Vytvorenie kľúčiky
    - Voliteľne parametre
  - Aktivácia autentifikácie na rozhraní
  - Aktivácia konkrétnej kľúčiky na rozhraní
- Je možné mať viaceré kľúče v kľúčike
  - Platnosť môže byť voliteľne definovaná
  - Odosielajúci smerovač použije na počítanie hash prvý platný kľúč (od najnižšieho ID)
  - Prijímajúci smerovač skúša všetky kľúče v kľúčike kým nie je zhoda



# Autentifikácia v EIGRP

- EIGRP podporuje len MD5 autentifikáciu
- Spôsob konfigurácie je analogický ako v RIPv2, kľúče aj ich čísla musia byť zhodné
- Vytvorenie kľúčenky

```
! Vytvor klucenku
Router(config)# key chain MENO
! Pridaj kluc
Router(config-keychain)# key ČÍSLO
! Pridaj heslo
Router(config-keychain-key)# key-string HESLO
Router(config-keychain)# key INE_ČÍSLO
Router(config-keychain-key)# key-string INE_HESLO
```

- Aktivácia konkrétnej **formy autentifikácie** na rozhraní

```
Router(config-if)# ip authentication mode eigrp AS md5
```

- Aktivácia konkrétnej kľúčenky na rozhraní

```
Router(config-if)# ip authentic key-chain eigrp AS MENO
```

# Overenie MD5 Authentication

```
R1# show key chain
Key-chain R1chain:
  key 1 -- text "FIRST-KEY"
    accept lifetime (04:00:00 Jan 1 2009) - (always valid) [valid now]
    send lifetime (04:00:00 Jan 1 2009) - (04:00:00 Jan 31 2009)
  key 2 -- text "SECOND-KEY"
    accept lifetime (04:00:00 Jan 25 2009) - (always valid) [valid now]
    send lifetime (04:00:00 Jan 25 2009) - (always valid) [valid now]
```

# Diagnostika zlého hesla v EIGRP

- Overenie: založené susedstvo
  - Ak nie je dobrá autentifikácia, adj sa nezaloží
- Show ip eigrp neighbors
- Show ipv6 eigrp neighbors

```
R2# show ip eigrp neighbors
IP-EIGRP neighbors for process 100
R2#
```

```
R2# debug eigrp packets
EIGRP Packets debugging is on
      (UPDATE, REQUEST, QUERY, REPLY, HELLO, IPXSAP, PROBE, ACK, STUB, SIAQUERY, SIAREPLY)
*Jan 21 16:50:18.749: EIGRP: pkt key id = 2, authentication mismatch
*Jan 21 16:50:18.749: EIGRP: Serial0/0/0: ignored packet from 192.168.1.101, opcode = 5 (invalid authentication)
*Jan 21 16:50:18.749: EIGRP: Dropping peer, invalid authentication
*Jan 21 16:50:18.749: EIGRP: Sending HELLO on Serial0/0/0
*Jan 21 16:50:18.749:   AS 100, Flags 0x0, Seq 0/0 idbQ 0/0 iidbQ un/rely 0/0
*Jan 21 16:50:18.753: %DUAL-5-NBRCHANGE: IP-EIGRP(0) 100: Neighbor 192.168.1.101
      (Serial0/0/0) is down: Auth failure
R2#
```

# Sumarizácia v EIGRP

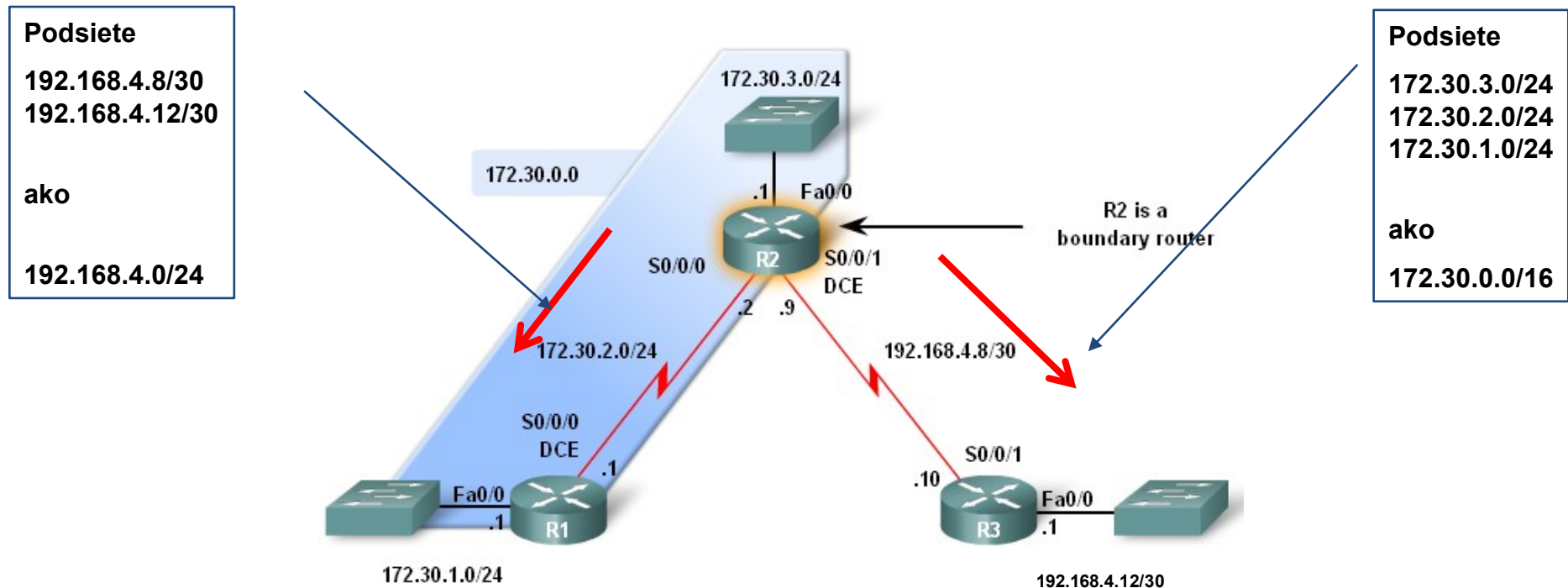
- EIGRP podporuje
  - **automatickú** sumarizáciu
  - **manuálnu** sumarizáciu
- Pravidlá pre automatickú sumarizáciu platia rovnako ako pri RIPv2
  - Je štandardne aktívna
  - Uplatní sa v momente, keď sa rozhraním patriacim do istej major network posiela informácia o komponente (podsieti) inej major network
  - Akonáhle smerovač realizuje sumarizáciu, vytvára si automaticky sumárnu položku smerujúcu na Null0
    - discard route proti vzniku smerovacej slučky
    - Toto v RIP treba manuálne
  - Pri EIGRP sa automatická sumarizácia **nevzťahuje** na komponenty takých major net, v ktorých smerovač sám nemá priamo pripojené rozhrania (rozdiel oproti RIPv2)

# Autosumarizácia v EIGRP

- Pri zapnutej autosumarizácii
  - EIGRP predpokladá, že sa stále dodržiavajú triedy adres (A, B, C)
  - EIGRP predpokladá, že ak používame sieť N, potom vlastnime celú major network, do ktorej N patrí
    - Napr. ak máme 172.19.48.0/30, potom samozrejme vlastnime celú 172.19.0.0/16
  - Ak sme výlučnými vlastníkmi major network siete N, potom von do cudzieho sveta nemá zmysel ohlasovať individuálne podsiete, ale stačí ohlásiť samotnú major network N
    - Tento proces sa nazýva automatická sumarizácia – nahradenie siete N jej príslušnou major network, ak sa oznamuje rozhraním, ktoré je v inej major network než sieť N sama
    - „Navonok“ bude EIGRP sieť ohlasovať ako pôvodnú nerozdelenú major network, i keby sme si ju pre svoje potreby podsietovali
- Tento problém v IPv6 neexistuje, keďže IPv6 nepozná classfull sieťovanie
  - Celá sumarizácia sa musí riešiť manuálne

# Automatická sumarizácia

- Automatická sumarizácia
  - Ak smerovač posiela informáciu o podsieti istej major network „N“ rozhraním, ktoré leží v inej major network, nahradí túto informáciu záznamom o celej nerozdelenenej sieti „N“
  - EIGRP vykonáva sumarizáciu na major network – podľa príslušnej triedy



# Manuálna sumarizácia v EIGRP

- Konfigurácia manuálnej sumarizácie na rozhraní:

```
Router(config-if)# ip summary-address eigrp AS SIETĚ MASKA  
Router(config-if)# router eigrp AS  
Router(config-router)# no auto-summary
```

- Automatickú sumarizáciu je potrebné vypnúť, inak dôjde k zaujímavému efektu:
  - Pošle sa aj manuálne, aj automaticky sumarizovaná položka
- Vypnutie automatickej sumarizácie sa odporúča ako samozrejмый krok pri konfigurácii EIGRP
- Metrika sumarizovanej cesty je najnižšia metrika s pomedzi sumarizovaných ciest
- Sumarizácia na kratšie masky ako classful je povolená
  - Superneting je povolený

# Výpočet sumárnej cesty

## Calculating a Summary Route

```
192.168.1.0: 11000000 . 10101000 . 000000001 . 00000000  
192.168.2.0: 11000000 . 10101000 . 000000010 . 00000000  
192.168.3.0: 11000000 . 10101000 . 000000011 . 00000000
```

← 22 matching bits →

22 matching bits = a/22 subnet mask or 255.255.252.0

```
R3(config)# interface serial 0/0/0  
R3(config-if)# ip summary-address eigrp 1 192.168.0.0  
255.255.252.0  
R3(config-if)#
```

Configure the summary route on all interfaces that send EIGRP packets.



# Overenie Autosumarizácia: show ip protocols

## Verifying Automatic Summarization is Enabled

```
R1# 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
  EIGRP-IPv4 Protocol for AS(1)
    Metric weight K1=1, K2=0, K3=1, K4=0, K5=0
<Output omitted>

Automatic Summarization: enabled
  192.168.10.0/24 for Gi0/0, Se0/0/0
    Summarizing 2 components with metric 2169856
  172.16.0.0/16 for Se0/0/1
    Summarizing 3 components with metric 2816
<Output omitted>
```

Router(config-if)#

## Sumarizácia IPv6 ciest

- Konfigurácia agregovanej sumarizovanej adresy na rozhraní, ktorým vychádza update, v ktorom sa budú subsiete sumarizovať

Router (config-if) #

```
ipv6 summary-address eigrp AS-NUMBER IPV6-ADDRESS [ADMIN-DISTANCE]
```

- Činnosť ako pre IPv4.

Parameter	Description
<i>as-number</i>	Specifies the EIGRP AS number for which routes are to be summarized.
<i>ipv6-address</i>	The IPv6 address of the summary route.
<i>admin-distance</i>	(Optional) Specifies the administrative distance, a value from 0 through 255. The default value is 90.

# Konfigurácia EIGRP IPv6 Summary Route

2001:db8:abcd:1::1/64

2001:db8:abcd:2::1/64

2001:db8:abcd:3::1/64

2001:db8:abcd:4::1/64

2001:db8:abcd:5::1/64

-----  
2001:db8:abcd::/61

```
R3(config)#int s 1/1
R3(config-if)# ipv6 summary-address eigrp 1 2001:db8:abcd::/61
R3(config-if)#
*Mar  1 20:21:34.507: %DUAL-5-NBRCHANGE: EIGRP-IPv6 1: Neighbor FE80::2 (Serial1/1)
is resync: summary configured
```

# Zmena časovačov v EIGRP

- EIGRP má niekoľko časovačov
  - Hello Interval – interval medzi odoslanými Hello paketmi
  - Hold Time – maximálny čas od posledného príchodu platného EIGRP paketu
    - Môj Hold Time dodržiujú moji susedia, nie ja sám!
    - Pre každého suseda ja dodržiujem jeho Hold Time
- Časovače medzi rôznymi susednými EIGRP routermi môžu byť rôzne
  - Každý smerovač môže posilať svoje Hello pakety s inou frekvenciou a môže o sebe oznámiť iný Hold Time
  - Medzi Hello Interval a Hold Time nie je preddefinovaný vzťah – zmena jedného neovplyvňuje hodnotu druhého
- Zmena časovačov sa realizuje pre IPv4 aj IPv6 na *individuálnych rozhraniach*:

```
Router(config-if) # ip hello-interval eigrp as-number hello-interval  
Router(config-if) # ip hold-time eigrp as-number hold-time
```

```
Router(config-if) # ipv6 hello-interval eigrp as-number hello-interval  
Router(config-if) # ipv6 hold-time eigrp as-number hold-time
```

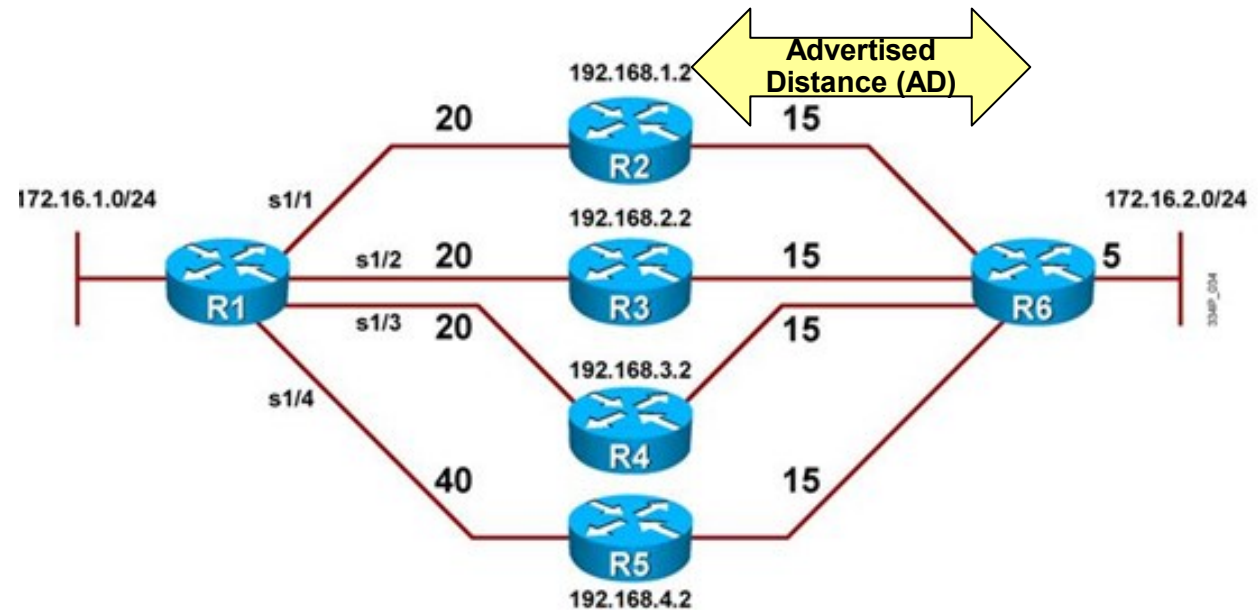
# EIGRP a load balancing

- Každý smerovací protokol dokáže robiť equal-cost load balancing

- Def. 4 cesty, max. 16

- Definované príkazom:

**maximum-paths** *MAX*



• R1 Topology Table

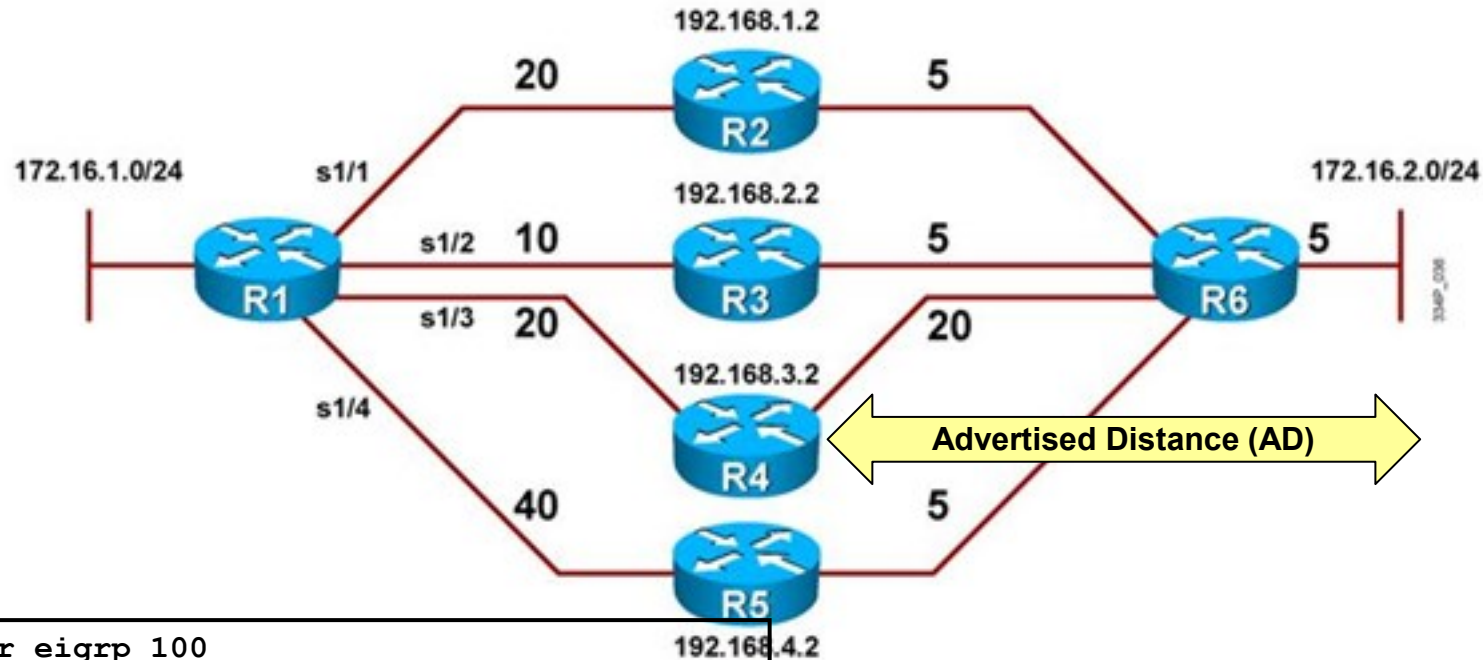
Network	Neighbor	AD	FD
172.16.2.0/24	R2	20	40
	R3	20	40
	R4	20	40
	R5	20	60

```
R1(config)# router eigrp 100
R1(config-router)# network 172.16.1.0 0.0.0.255
R1(config-router)# network 192.168.1.0
R1(config-router)# network 192.168.2.0
R1(config-router)# network 192.168.3.0
R1(config-router)# network 192.168.4.0
R1(config-router)# maximum-paths 3
R1(config-router)#
```

# EIGRP a load balancing

- EIGRP ako jediný dokáže realizovať aj **unequal-cost** load balancing práve vďaka FC a feasible successorom
- Prostriedok:
  - príkaz **variance**  $V$  v konfigurácii EIGRP
    - Variance  $V$  stanovuje interval  $\langle \text{Distance}, V * \text{Distance} \rangle$ , kde Distance je dĺžka súčasnej najkratšej cesty do istej siete
      - $V \in \langle 1, 128 \rangle$
    - Každú cestu do tejto siete, ktorá ide cez feasible successora a jej dĺžka je v tomto intervale, použijeme pre load balancing
    - Príkaz v zásade stanovuje, koľkonásobne horšia môže ešte cesta cez feasible successora byť, aby sme ju boli ochotní využívať
      - Nelimituje však počet ciest, to robí max-paths
- V tomto prípade je veľmi vhodné, že sú v topologickej databáze zaznamenaní aj feasible successori

# EIGRP Unequal-Cost Load Balancing



```
R1(config)# router eigrp 100
R1(config-router)# variance 2
R1(config-router)# ipv6 router eigrp 100
R1(config-router)# variance 2
```

R1 Topology Table

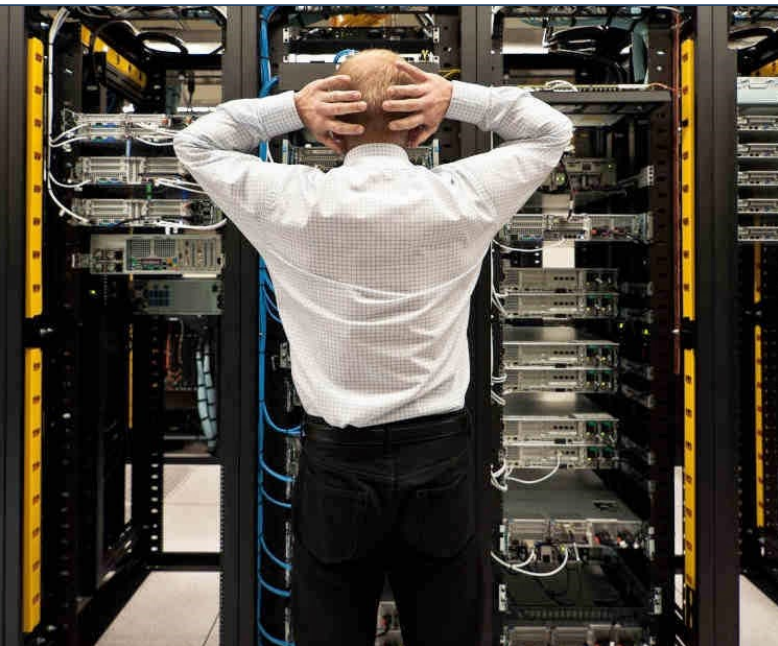
Network	Neighbor	AD	FD
172.16.2.0/24	R2	10	30
	R3	10	20
	R4	25	45
	R5	10	50

# Zmena využitia linky

- EIGRP je defaultne nastavené aby mohlo pre EIGRP procesing spotrebovať až do 50% kapacity linky (DUAL a updates)
  - Pri pomalých linkách a častých updates je to problém
  - Preto je niekedy potreba obmedziť túto veľkosť

```
Router(config-if) # ip bandwidth-percent eigrp as-number percent  
Router(config-if) # ipv6 bandwidth-percent eigrp as-number percent
```





# Diagnostika EIGRP

# Základné príkazy na EIGRP diagnostiku

## EIGRP pre IPv4

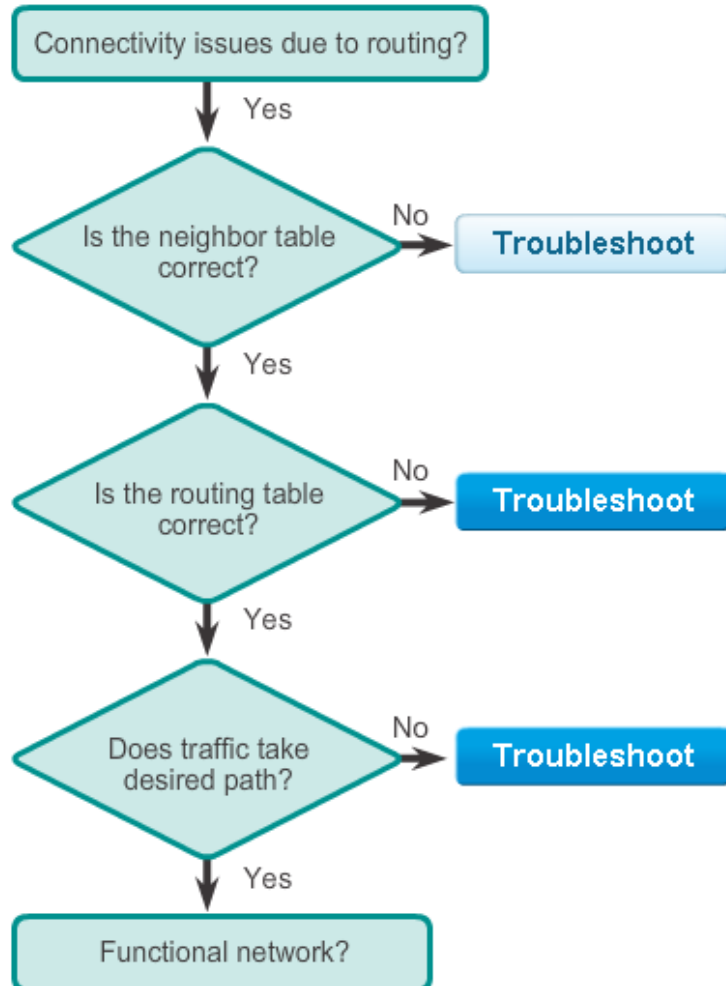
- Router# **show ip eigrp neighbors**
- Router# **show ip route**
- Router# **show ip protocols**

## EIGRP pre IPv6

- Router# **show ipv6 eigrp neighbors**
- Router# **show ipv6 route**
- Router# **show ipv6 protocols**

# Postup pri EIGRP diagnostike

## Diagnosing EIGRP Connectivity Issues



**Troubleshoot**

- Are the interfaces operational?
- Are the interfaces enabled for EIGRP?
- Does the EIGRP AS match?
- Is there an interface that is configured as passive?

**Show commands**

```
show ip eigrp neighbors
show ip interface brief
show ip eigrp interface
```

# EIGRP Rozhrania

- Dá sa povedať, že prvým krokom diagnostiky pre EIGRP je overenie susedstva
  - To je možné len na rozhraniach, ktoré sú vložené do EIGRP príkazom **network**
- Príkaz **show ip eigrp interfaces** ukáže, ktoré rozhrania sú vložené do EIGRP a prebiehajú na nich EUGRP procesy
  - Ak nejaké rozhranie chýba - > potrebná korekcia

```
R1# show ip eigrp interfaces
EIGRP-IPv4 Interfaces for AS(1)
      Xmit Queue  PeerQ      Mean      Pacing Time
Interface Peers Un/Reliable Un/Reliable SRTT      Un/Reliable
Gi0/1      0      0/0        0/0        0         0/0
Se0/0/0    1      0/0        0/0       1295      0/23
Se0/0/1    1      0/0        0/0       1044      0/15
R1#
```

# Passive Interface

- V EIGRP procese sa rozhrania, ktoré nevedú k inému smerovaču (stub net – napr. LAN) nastavujú ako pasívne
  - Príkaz **passive-interface** zastaví EIGRP procesy
    - Zasielanie a prijímanie EIGRP správ, avšak sieť je v smerovaní ohlásená

```
R2(config)# router eigrp 1
R2(config-router)# network 209.165.200.0
R2(config-router)# passive-interface serial 0/1/0
R2(config-router)# end
R2# show ip eigrp neighbors
EIGRP-IPv4 Neighbors for AS(1)
H   Address           Interface   Hold Uptime   SRTT  RTO  Q   Seq
                               (sec)          (ms)          Cnt  Num
1   172.16.3.1         Se0/0/0    175 01:09:18   80    2340 0   16
0   192.168.10.10     Se0/0/1    11 01:09:33  1037  5000 0   17
R2#
```

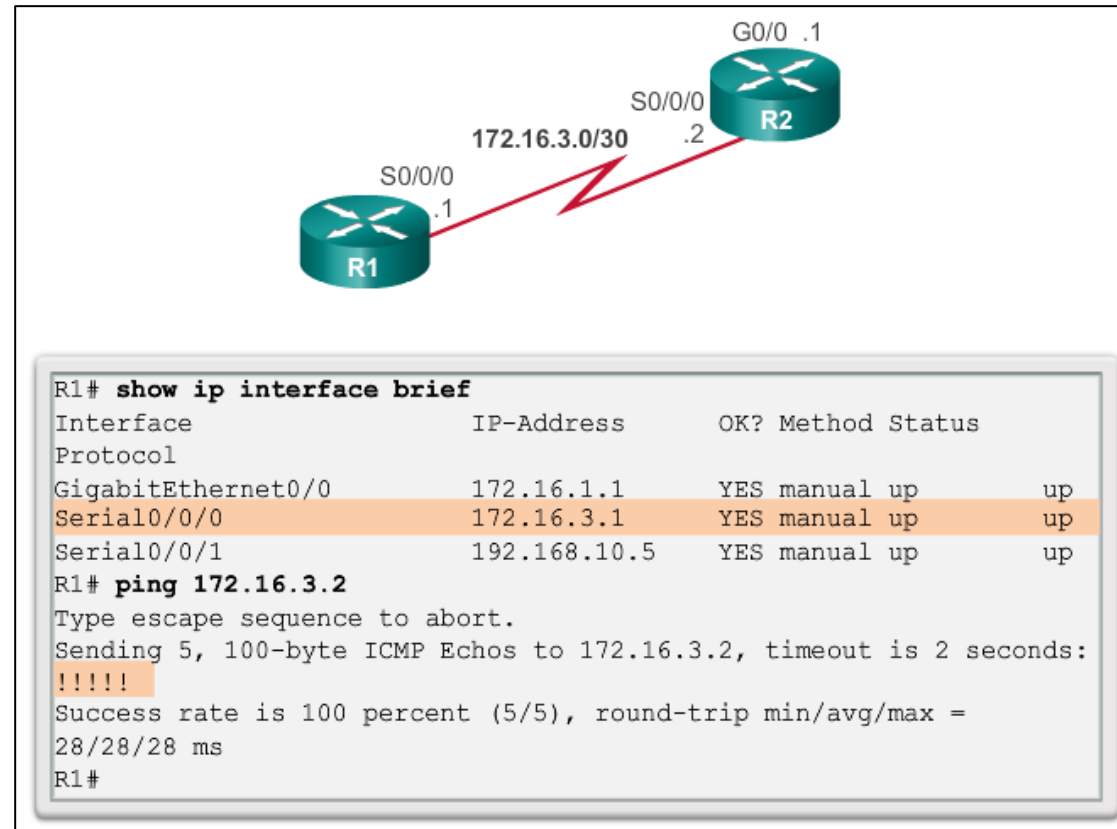
# Passive Interface

- Rozhrania v stave **pasívne** však zabraňuje formovaniu susedstva
- Overenie ktoré rozhrania sú pasívne:
  - Ak je to rozhranie na suseda - > koriguj

```
R2# show ip protocols
*** IP Routing is NSF aware ***
Routing Protocol is "eigrp 1"
<output omitted>
Routing for Networks:
  172.16.0.0
  192.168.10.8/30
Passive Interface(s):
  GigabitEthernet0/0
Routing Information Sources:
  Gateway          Distance      Last Update
  192.168.10.10    90           00:08:59
  172.16.3.1       90           00:08:59
Distance: internal 90 external 170
R2#
```

## Problém s Layer 3 konektivitou

- Požiadavka pre formovanie susedstva „adjacency“ je mať medzi smerovačmi L3 konektivitu
  - T.j. adresy na spoločnej linke musia byť z toho istého rozsahu a neduplicitné,
  - a s rovnakou maskou



# EIGRP Parametre

- Pre formovanie susedstva v EIGRP musí byť medzi susedmi splnené:
  - Živá linka
  - Správne adresy a maska
  - K hodnoty
  - Byť oba smerovače v rovnakom AS (Autonómnom Systéme)

Overenie:

## EIGRP for IPv4

- Router# `show ip protocols`

## EIGRP for IPv6

- Router# `show ipv6 protocols`



## Sieť nie je ohlásená a nie je v R.T.

- Dopad nekompletnej tabuľky => nie je konektivita
- Overiť, či je sieť ohlasovaná na zdrojovom smerovači

```
R3# ping 10.10.10.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.10.10.1, timeout is 2
seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)
R3#
```

Tu je odosielaný  
update len o :  
172.16.0.0  
192.168.10.0  
Chýba 10.10.10.0

```
R1# show ip protocols | begin Routing for Networks
Routing for Networks:
172.16.0.0
192.168.10.0
Passive Interface(s):
GigabitEthernet0/0
Routing Information Sources:
Gateway          Distance      Last Update
192.168.10.6     90           01:34:19
172.16.3.2       90           01:34:19
Distance: internal 90 external 170
R1#
```

## Riešenie – doplniť do smerovania

```
R1 (config) # router eigrp 1  
R1 (config-router) # network 10.0.0.0
```



UNIVERSITY OF ŽILINA  
Faculty of Management Science  
and Informatics



Networking  
Academy

# Naozajstný KONIEC!



Ohodnot' našu CNA na google:

- <https://goo.gl/maps/BAnFvQKYCBpffcEX7>

Vytvorené v rámci projektu KEGA 026TUKE-4/2021