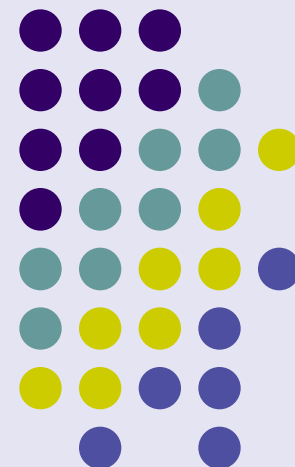


# Frame Relay

## CCNA Exploration Semester 4 kapitola 3



# Frame Relay

- L1 a L2 WAN protokol
- Vytvoril E. Scace
  - Náhrada X.25 na ISDN (prepínače StrataCom)
- 1996 – akvizícia StrataCom Ciscom
- Prenos hlasu a dát medzi LAN a WAN
- Jednoduchá konfigurácia

# FR úvod

- Najrozšírenejšia technológia WAN vo svete
- Výhody
  - Cena
    - Lacnejšie ako prenajaté linky
  - Flexibilita
    - Jednoduché rozšírenie pásma aj počtu spojení na pobočky bez zmeny vybavenia

# Cenová efektivita

- Poplatky za linku len k providerovi, bez ohľadu na vzdialenosť medzi uzlami.
- Platí sa len za využité pásmo
  - Garantovaná rýchlosť
  - Možno prekročiť v prípade potreby – za poplatok

# X.25

- Od 1970 do cca 1990
- Predchodca FR
- Spoľahlivé spojenie na nespoľahlivých linkách
- Prídavná kontrola toku dát a oprava chýb
- Dnes zastaralé a nepoužívané
- IOS podporuje

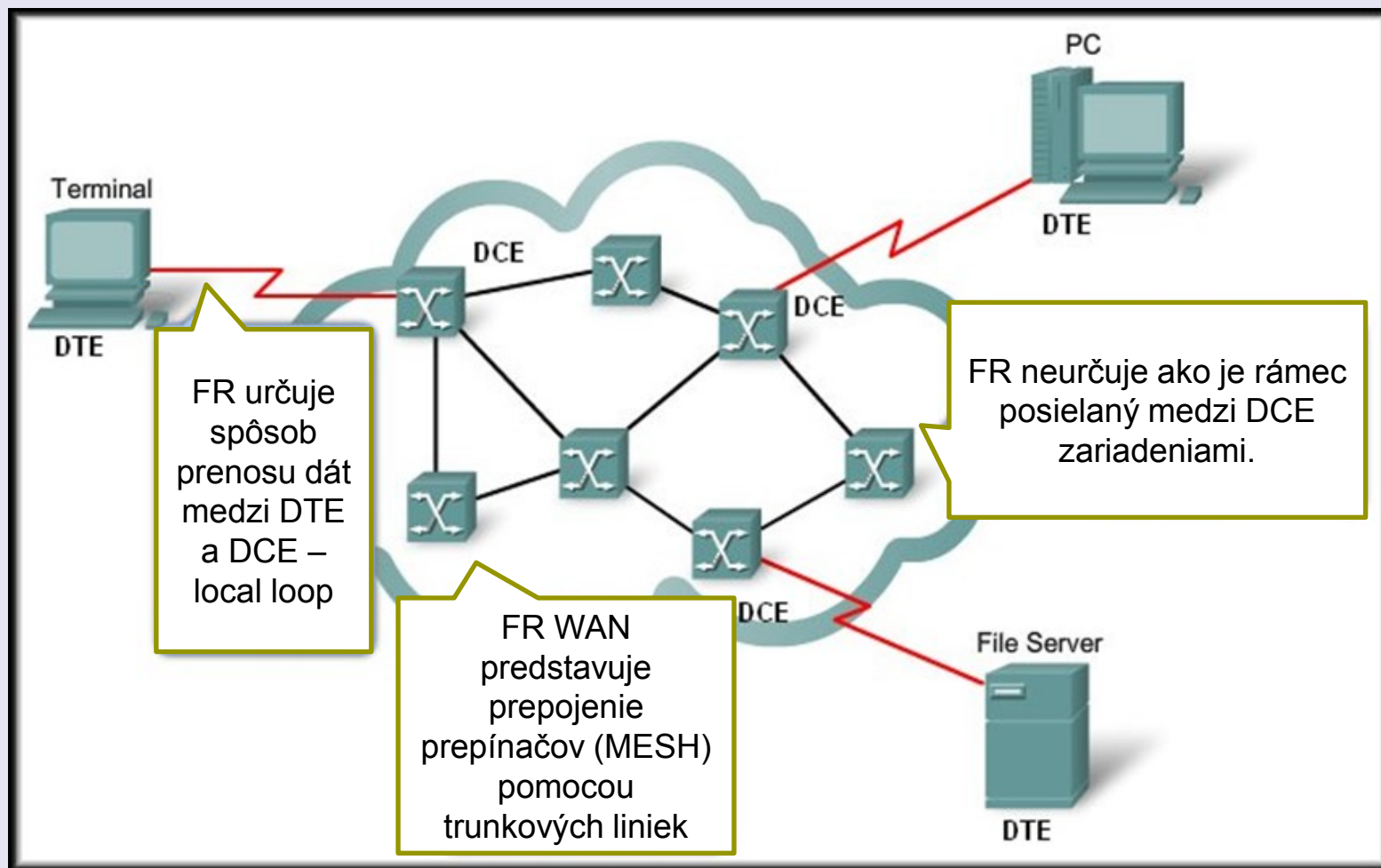
# Frame relay

- Náhrada X.25
- Menšie zaťaženie siete
  - Lepšie linky
  - Nemá korekciu chýb
  - Pakety zahadzuje bez notifikácie
  - Korekcia chýb je presunutá na vyššie vrstvy

# FR zariadenia

- DTE - smerovač
  - Na strane užívateľa
- DCE - prepínač
  - Na strane providera
- Prepojenie FR SW
  - Infraštruktúra FR
  - Pre koncového užívateľa skrytá

# FR WAN štruktúra





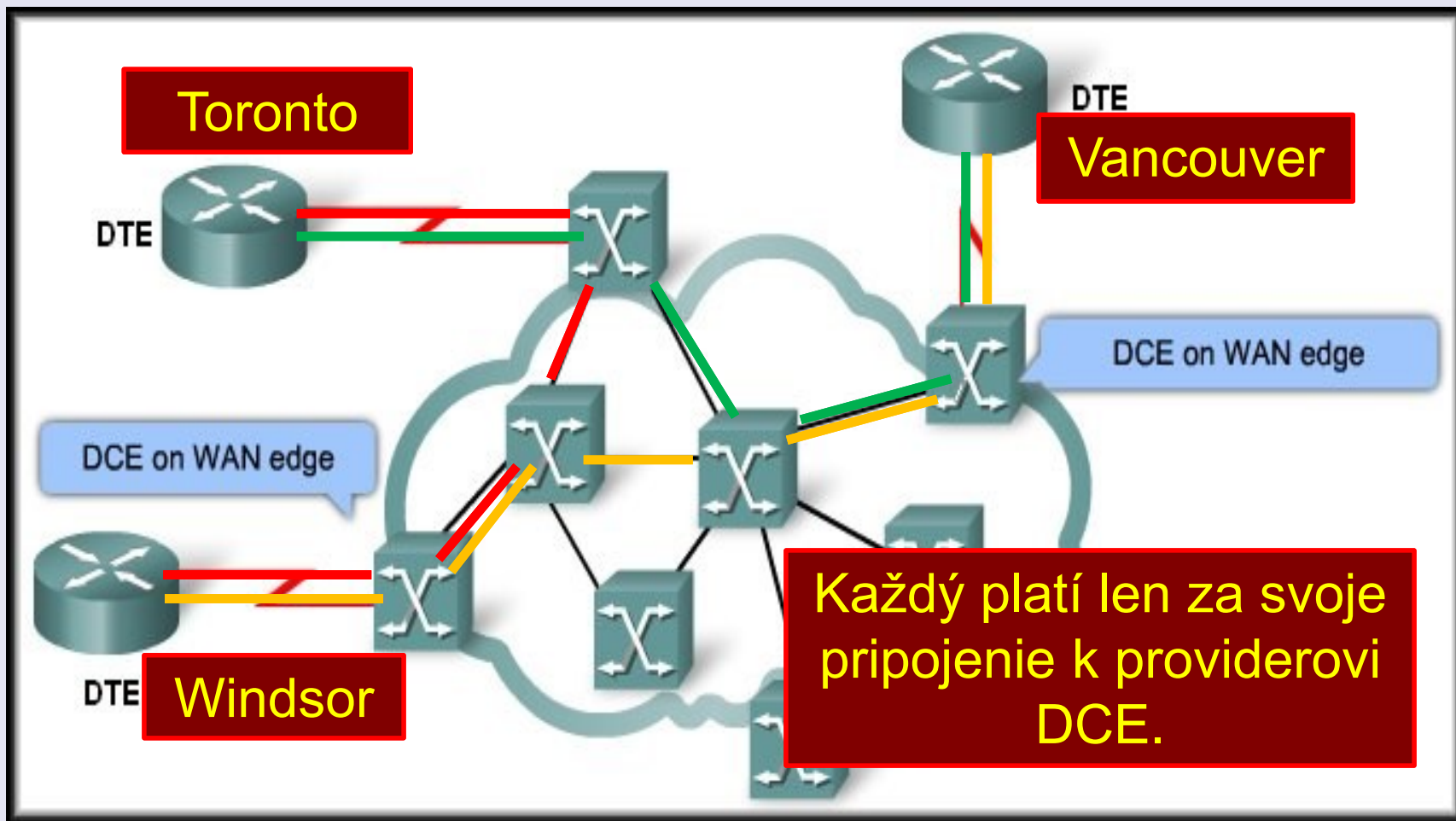
# FR spojenie DCE-DTE

- L1
  - Špecifikácia parametrov rozhrania
  - RS232, V.35, RS242, ...
- L2
  - Protokol spojenia medzi DCE/DTE
- Prepojenie FR SW
  - Infraštruktúra FR
  - Pre koncového užívateľa skrytá

# Virtuálny obvod - VO

- Spojenie medzi DTE koncovými zariadeniami
  - Nie je to priame el. spojenie
  - Logické spojenie
  - Fyzická šírka pásma je zdieľaná viacerými VO
- Druhy VO
  - Dynamický (switched) – vytváraný v prípade potreby
  - Permanentný PVO – vytvorený administrátorom

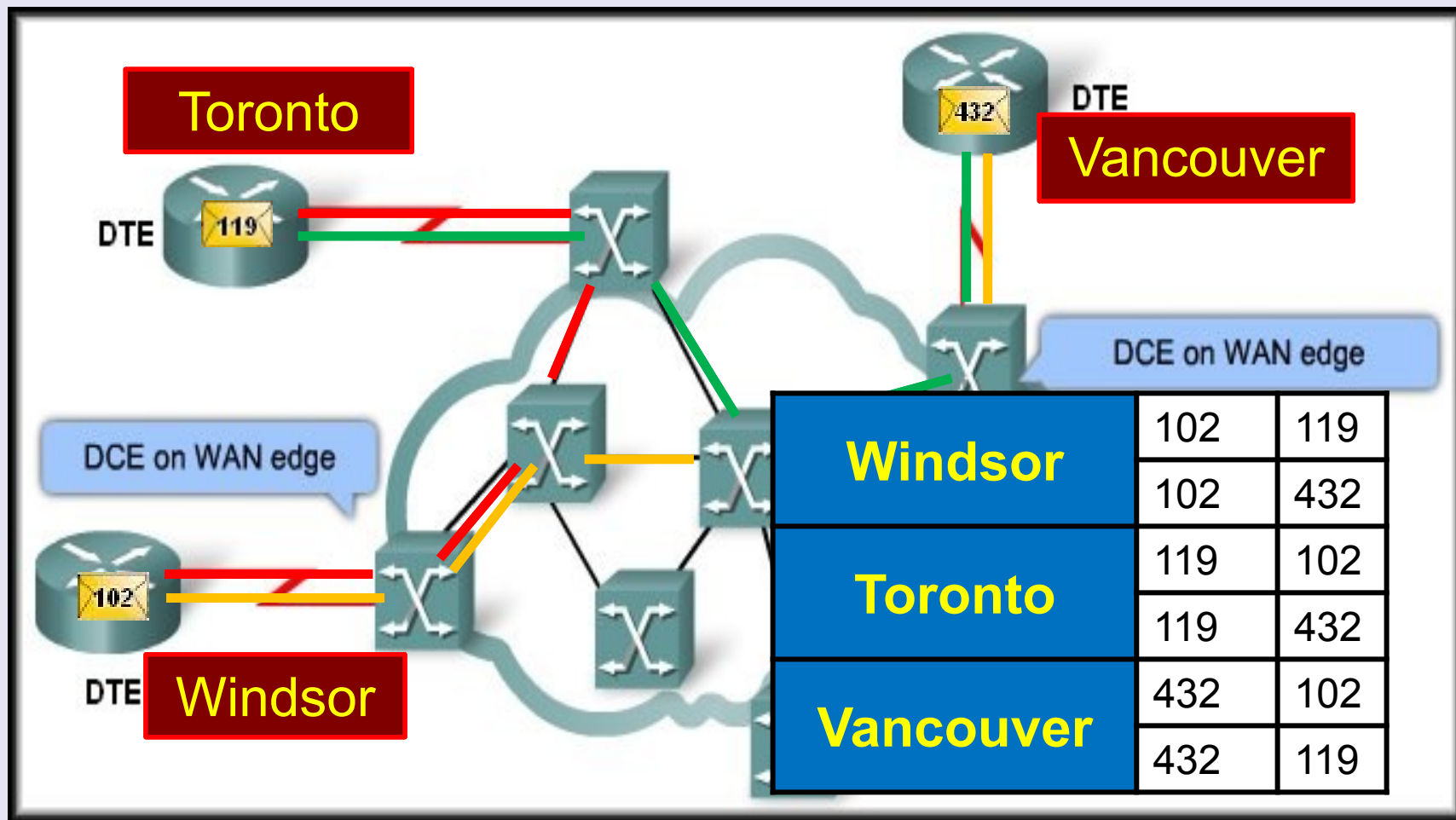
# VO



# VO – identifikácia

- DLCI – datalink circuit identification
- Poskytuje FR provider
- Má iba lokálny význam
  - Nemusí byť unikátne ani u providera
  - Označuje VO
  - Je jednoznačné iba na fyzickej linke
- DLCI je uložené v poli adresa L2 rámca
  - 0 – 15, 1008 – 1023 rezervované
  - 16 – 1007 použiteľné na označovanie VO

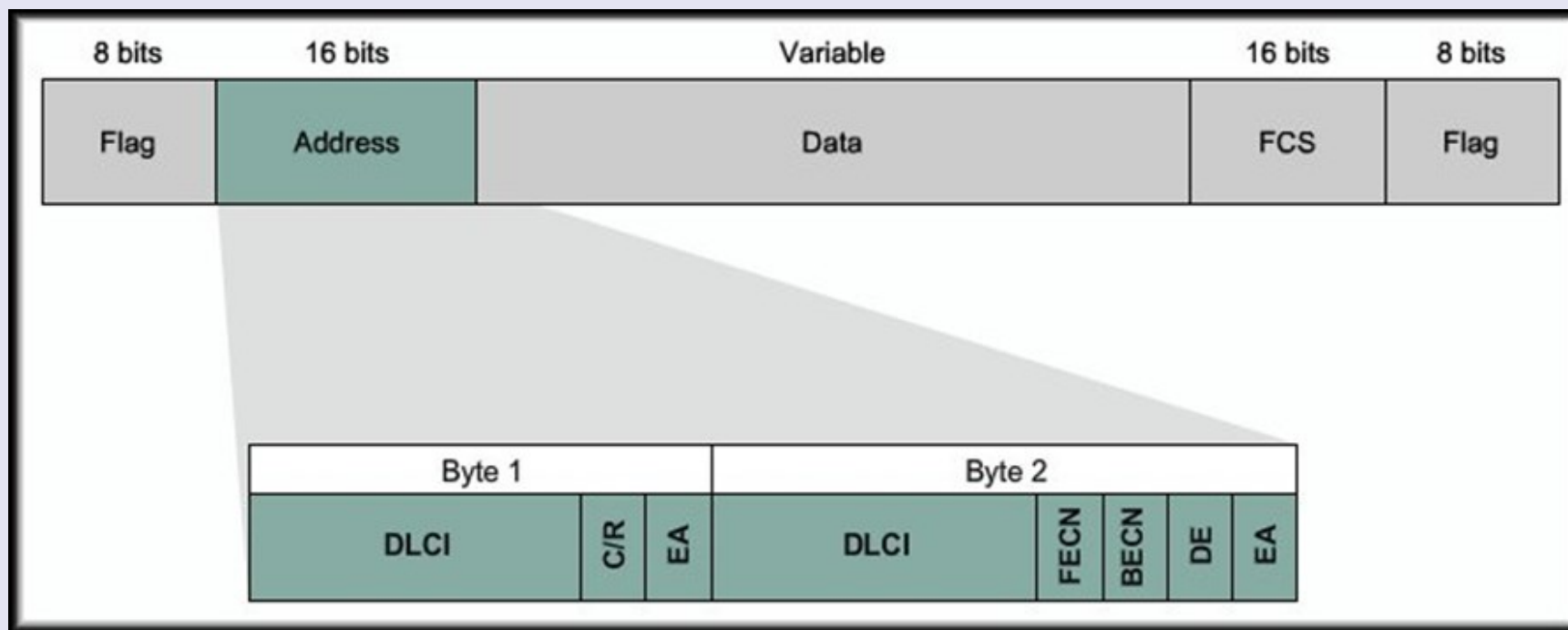
# VO



# Viacnásobné VO

- FR používa štatistický multiplex
- Jedna fyzická linka – niekoľko logických spojení
- Každý VO má vlastné DLCI
- Jednoduchý a lacný manažment VO
- Prenájom linky na základe priemernej potreby pásma, namiesto maxima

# FR enkapsulácia



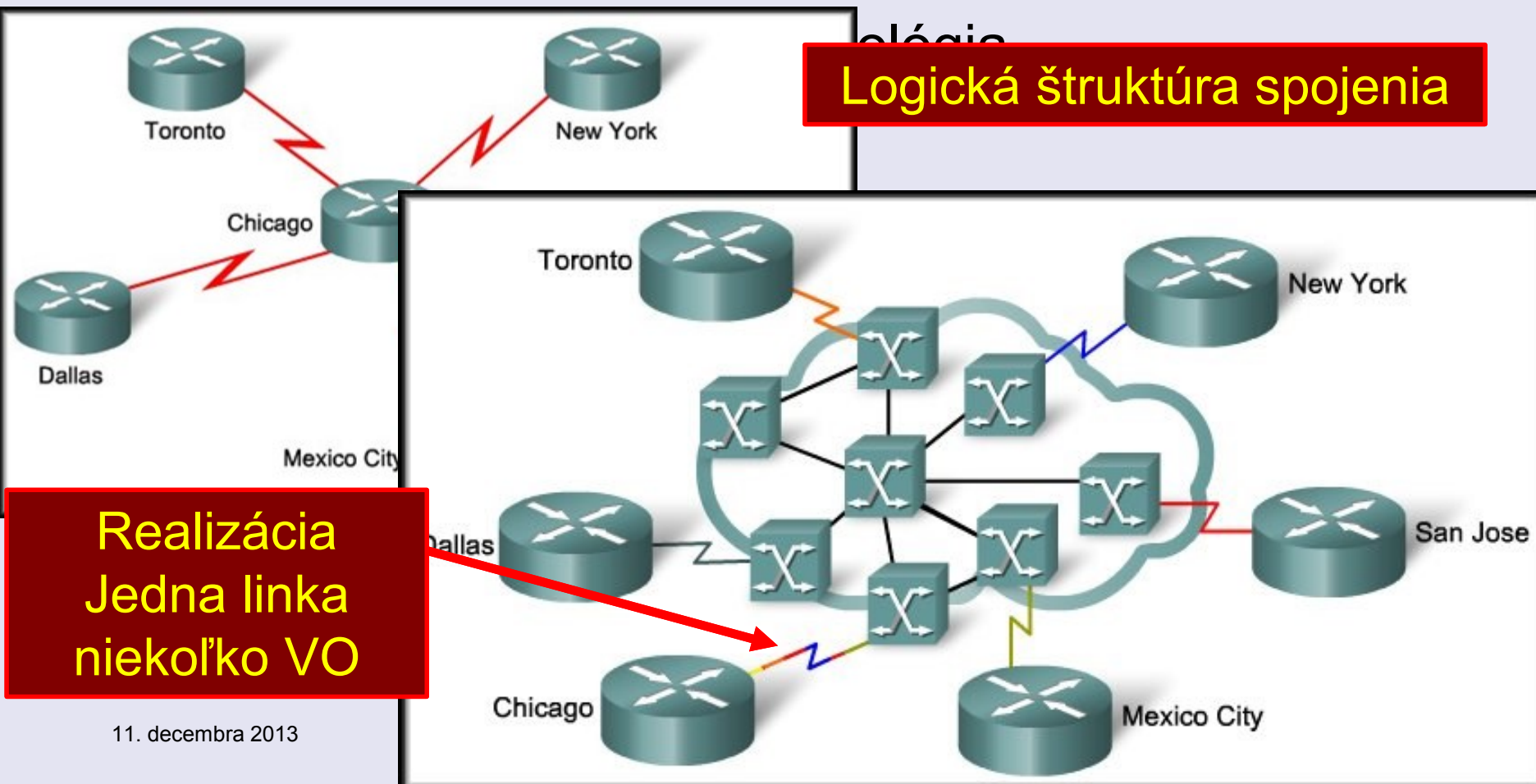
# FR topologie

- Hub and Spoke
- Mesh
- Partial Mesh

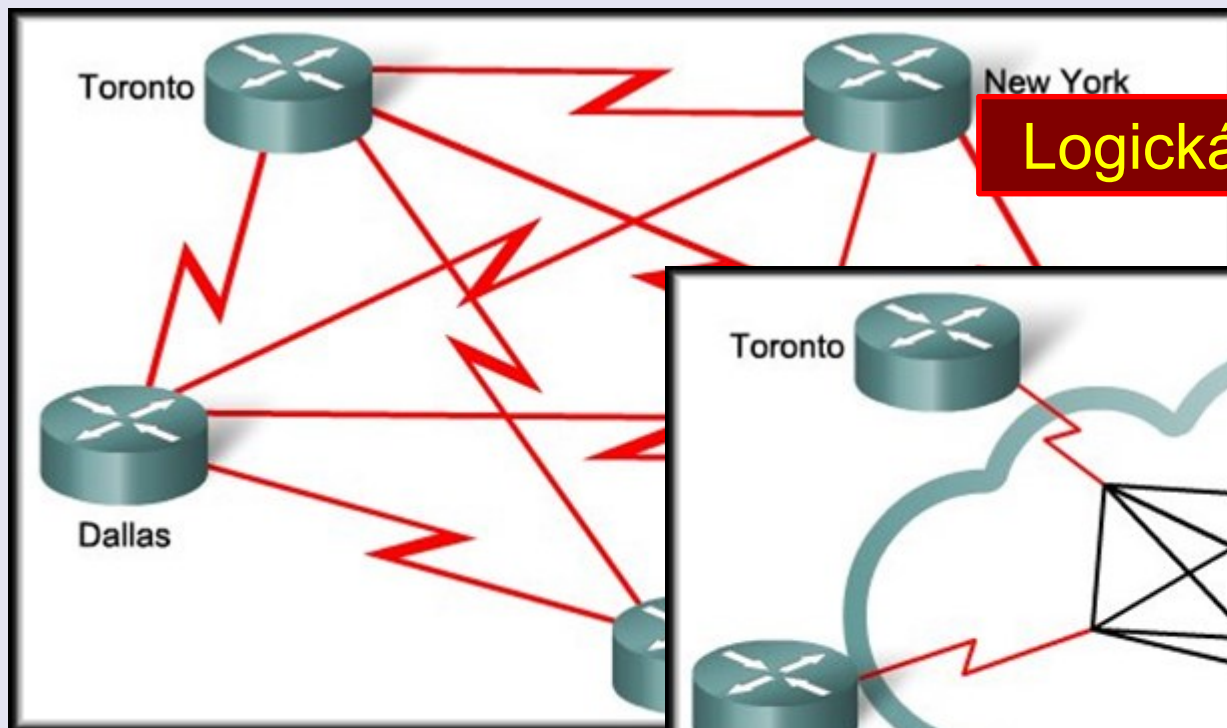


# FR topológie

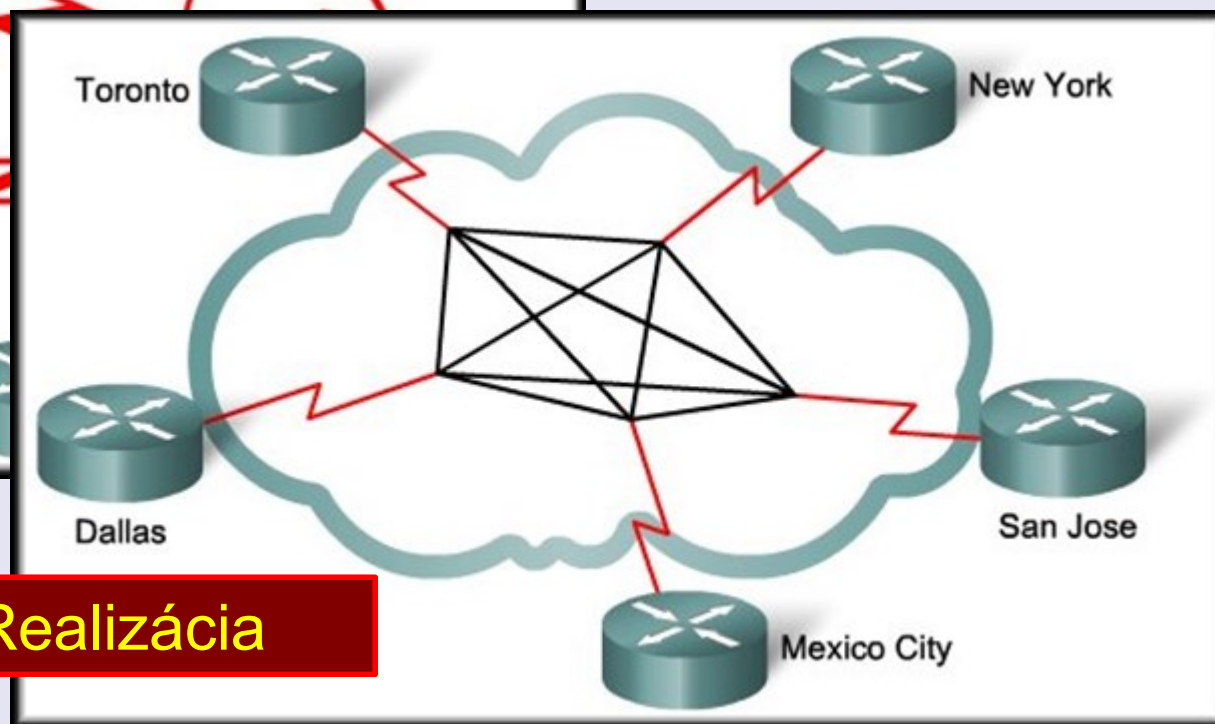
- Hviezda (Hub and Spoke)



# Full Mesh



Logická štruktúra spojenia



Realizácia

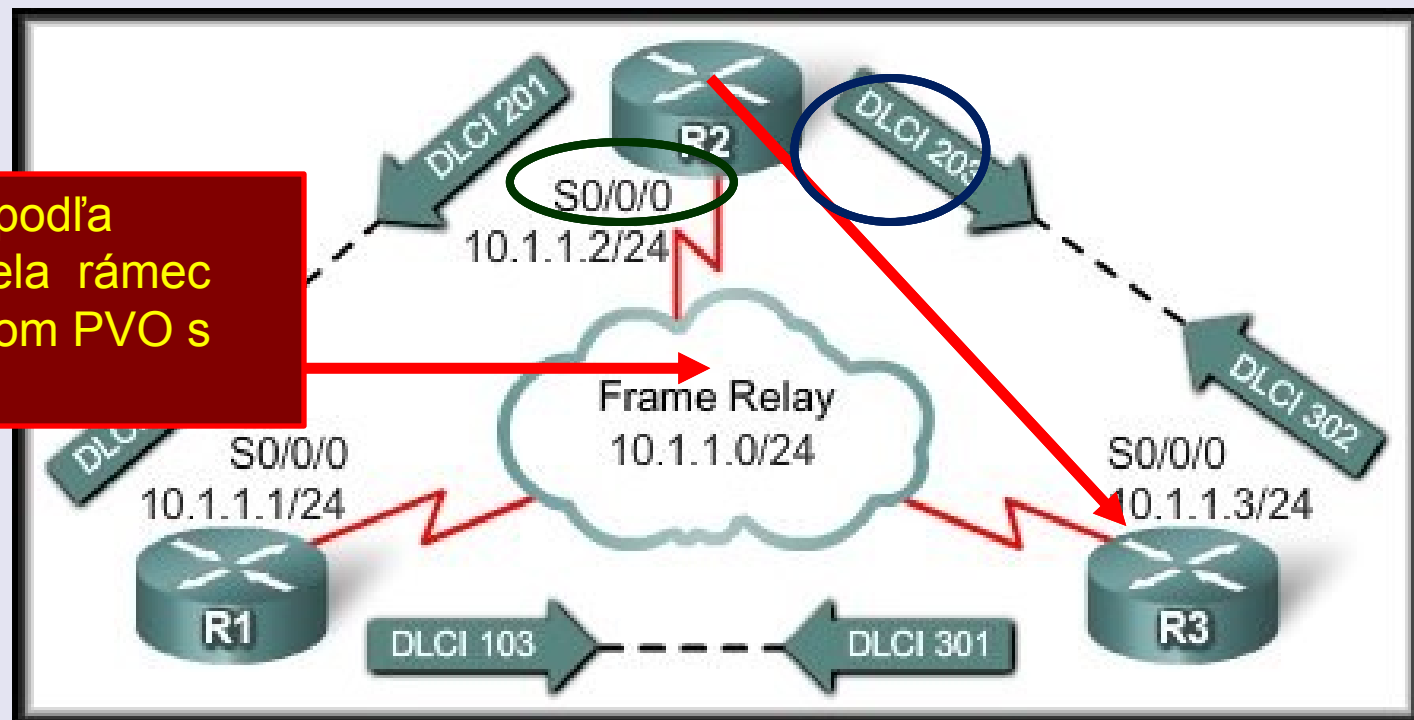
# Mapovanie adries FR

- DLCI na L3 (IP) adresu
- Dynamické mapovanie
  - InARP mapuje L2 na neznámu L3
  - InARP na CISCO povolené štandardne
- Statické mapovanie
  - Nahradzuje InARP
  - Používame
    - Ak InARP nie je dostupný (HaS)
    - Ak L3 nepodporuje InARP (IPX, AppleTalk)

# Mapovanie FR

1. R2 potrebuje doručiť paket pre 10.1.1.3.
2. V smerovacej tabuľke je sieť 10.1.1.0/24 dostupná cez rozhranie S0/0/0.
3. Mapovanie adresy na DLCI ukazuje, že pre adresu 10.1.1.3, použijeme DLCI 203 v hlavičke L2.

4. FR prepínač podľa hlavičky posíla rámec prostredníctvom PVO s DLCI 203.



# LMI

- Rozšírenie parametrov FR na dynamický prenos stavových info.
- Poskytuje informácie o stave spojenia DCE a DTE vo FR sieti.
  - Keepalive – 10 sekundový interval
  - Posiela koncové zariadenia
  - Ak sieť neodpovedá, predpokladá sa že je dole
  - Odpoveď obsahuje DLCI linky
  - Používa sa na vytvorenie PVO

# LMI

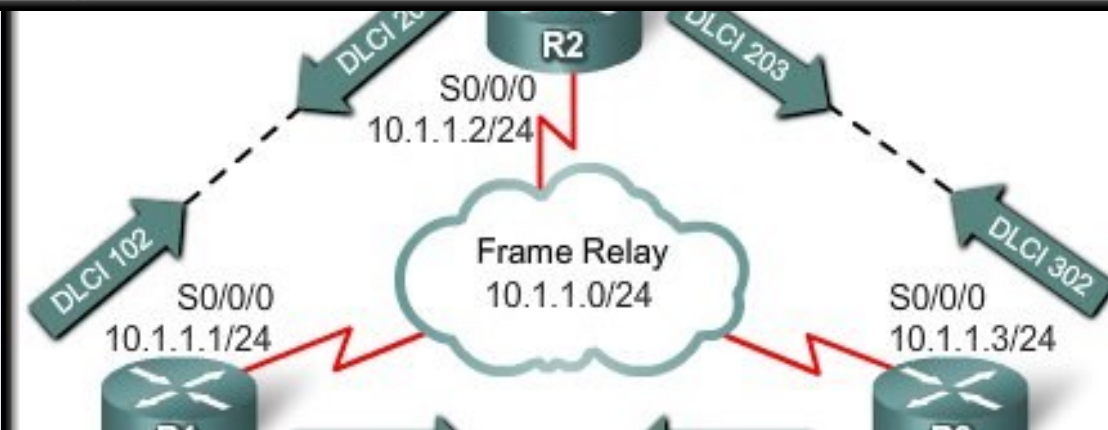
- Typy LMI
  - Sú navzájom nekompatibilné
  - Cisco – originálne LMI
  - ANSI – štandard ANSI T1.617 AnnexD
  - Q933a – ITU Q933 AnnexA
- Od IOS 11.2 sa typ LMI detekuje automaticky

# Konfigurácia FR

- Nastavíme IP adresu
  - Nastavíme FR enkapsuláciu
  - Nastavíme pásmo
  - Nastavíme typ LMI
  - Zdvihneme rozhranie
- 
- FR prepínač a DTE zariadenie si vymenia LMI správu. IARP namapuje L3 adresu.

# Konfigurácia FR

```
R2 (config) #interface s0/0/0
R2 (config-if) #ip address 10.1.1.2 255.255.255.0
R2 (config-if) #encapsulation frame-relay
R2 (config-if) #bandwidth 64
```



```
R1 (config) #interface s0/0/0
R1 (config-if) #ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
R1 (config-if) #encapsulation frame-relay
R1 (config-if) #bandwidth 64
```

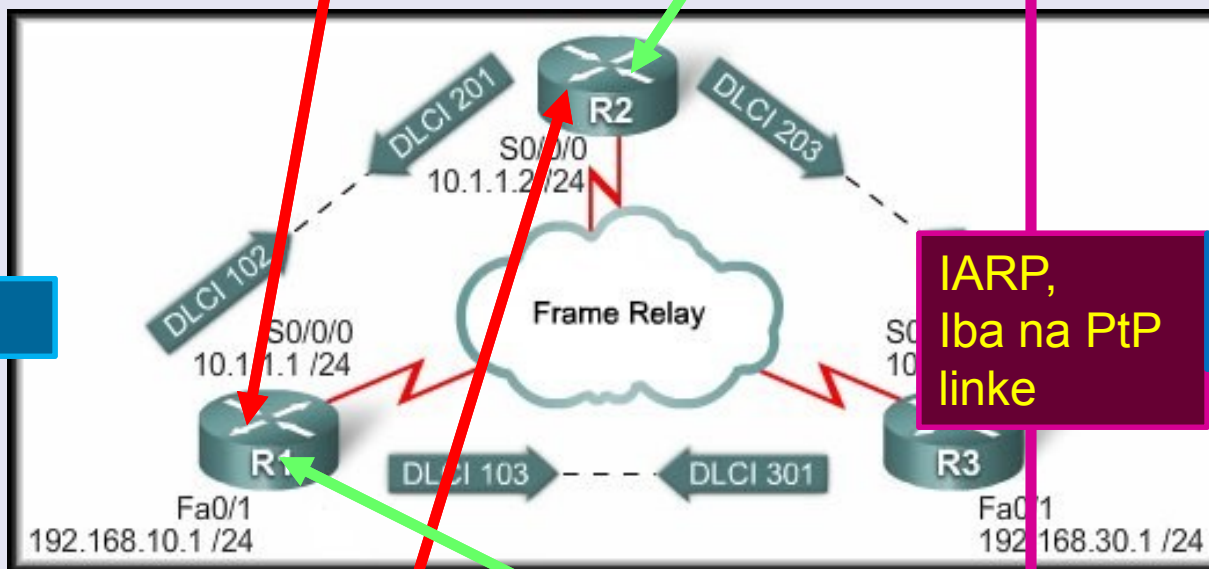


# FR konfigurácia – FR map

```
R2#show frame-relay map
```

```
Serial0/0/0 (up): ip 10.1.1.1 dlci 201, dynamic, broadcast,  
CISCO, status defined, active
```

LMI



IARP,  
Iba na PtP  
linke

OSPF  
EIGRP

```
R1#show frame-relay map
```

```
Serial0/0/0 (up): ip 10.1.1.2 dlci 102, dynamic, broadcast,  
CISCO, status defined, active
```

# Statické FR mapovanie

- Príkaz

```
frame-relay map protocol protocol-address dlci [broadcast]
```

Príkaz

Použitý protokol

Adresa vzdialeného  
rozhrania

Lokálne DLCI

Povoľujeme  
broadcasty

Broadcast – používa sa v NBMA sieťach

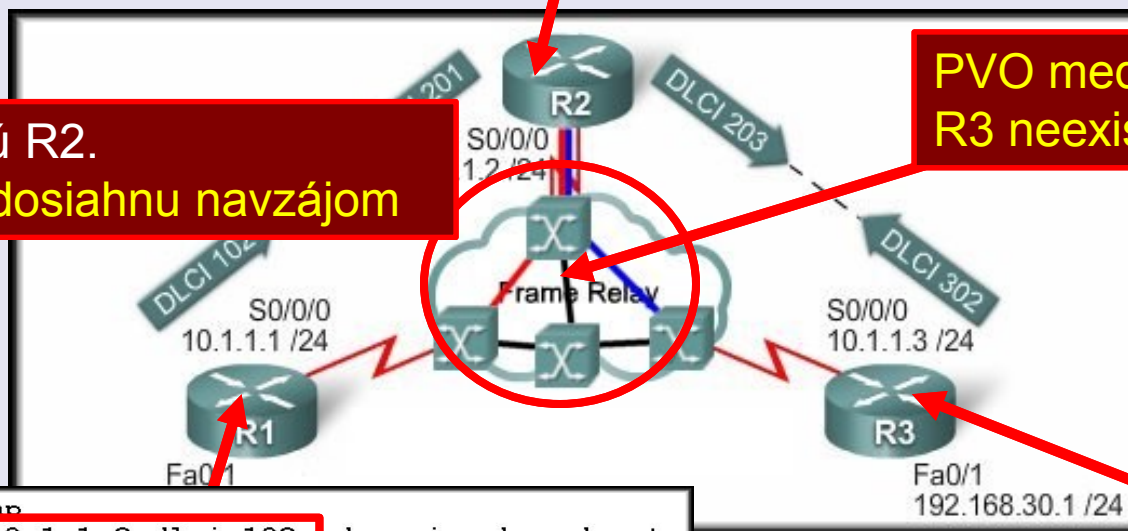
- Preposielanie smerovacích updatov a BC cez PVO

# Konfigurácia FR

```
R2#show frame-relay map
Serial0/0/0 (up): ip 10.1.1.1 dlci 201 dynamic, broadcast,
                  CISCO, status defined, active
Serial0/0/0 (up): ip 10.1.1.3 dlci 203 dynamic, broadcast,
                  CISCO, status defined, active
R2#
```

R1 a R3 dosiahnú R2.  
R1 and R3 sa nedosiahnu navzájom

PVO medzi R1 a  
R3 neexistuje



```
R1#show frame-relay map
Serial0/0/0 (up): ip 10.1.1.2 dlci 102, dynamic, broadcast,
                  CISCO, status defined, active
R1#
```

```
R3#show frame-relay map
Serial0/0/0 (up): ip 10.1.1.2 dlci 302, dynamic, broadcast,
                  CISCO, status defined, active
R3#
```

# Riešenie problému

- Vytvoríme ďalší PVO
  - Zvyšuje náklady

- Nový

```
R2#show frame-relay map
Serial0/0/0 (up): ip 10.1.1.1 dlci 201, dynamic, broadcast,
                  CISCO, status defined, active
Serial0/0/0 (up): ip 10.1.1.3 dlci 203, dynamic, broadcast,
                  CISCO, status defined, active
R2#
```

R1 (confi  
R1 (confi

```
R1#show frame-relay map
Serial0/0/0 (up): ip 10.1.1.3 dlci 102, static, broadcast,
                  CISCO, status defined, active
Serial0/0/0 (up): ip 10.1.1.2 dlci 102, dynamic, broadcast,
                  CISCO, status defined, active
R1#
```

R3 (confi  
R3 (confi

```
R3#show frame-relay map
Serial0/0/0 (up): ip 10.1.1.1 dlci 302, static, broadcast,
                  CISCO, status defined, active
Serial0/0/0 (up): ip 10.1.1.2 dlci 302, dynamic, broadcast,
                  CISCO, status defined, active
R3#
```

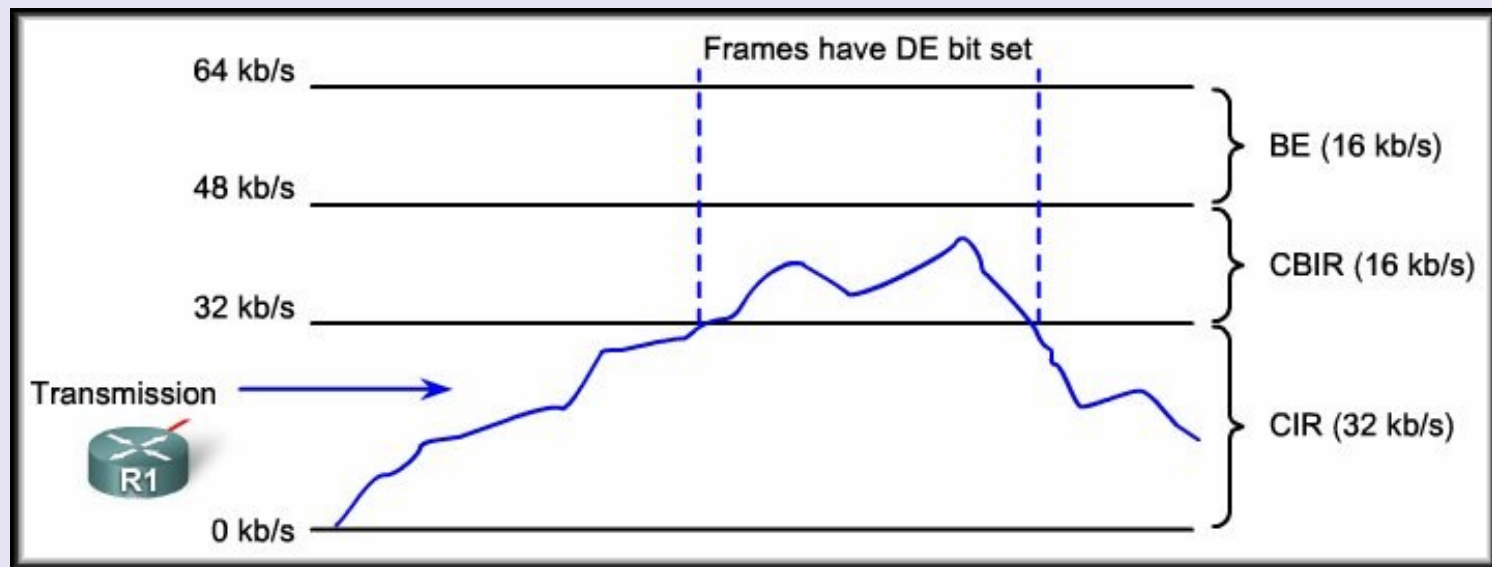
# Rozširujúce vlastnosti FR

# Poplatky

- Rýchlosť portu
  - cena za pripojenie DTE/DCE, k FR poskytovateľovi
- PVO
  - cena za PVO na linke
- CIR
  - Nižšia ako rýchlosť linky
  - Možnosť využitia preťaženia linky
- Prekročenie kapacity – oversubscription
  - Suma CIR PVO je väčšia ako rýchlosť linky
  - Možnosť vzniku zahltenia a straty paketov

# Pret'azenie linky

- Pret'azenie – bursting
  - Automaticky, ak je voľná kapacita nad CIR
  - Poskytnuté pásmo zadarmo



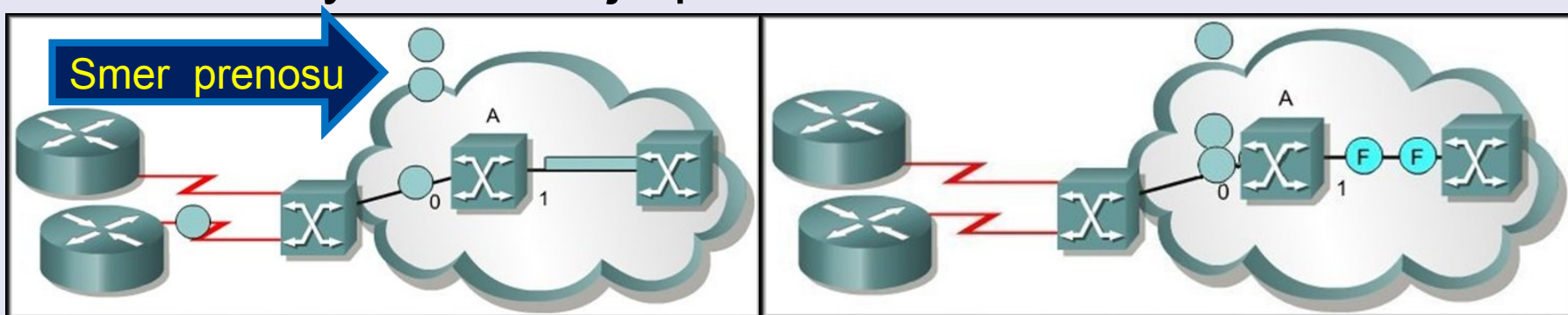
# Možnosť zahodenia paketu

- Identifikovaná nastaveným bitom DE
  - Menej dôležité dáta
  - Nastavuje DTE zariadenie
  - V čase burst prenosu sa nastavuje automaticky



# Riadenie toku dát

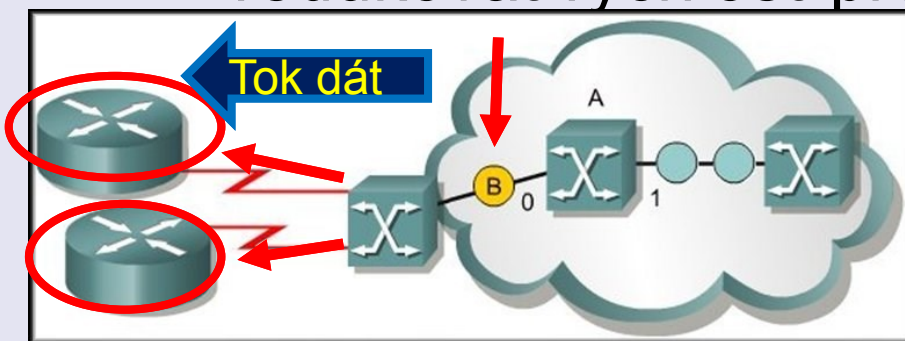
- Riadenie toku v prípade nahromadenia dát
- FECN
  - Pri vysielaní veľkého rámca , sa ostatná komunikácia ukladá do fronty
  - Tieto dáta pri vysielaní majú nastavený bit FECN, ktorý identifikuje preťaženú linku



# Riadenie toku dát

## ● BECN

- Zariadenie prijímajúce na preťaženej linke je varované nastaveným BECN bitom
- Aj keď zariadenie neprispieva k hromadeniu dát, stále prijíma BECN rámce
- Zariadenie je týmto upozornené na potrebu redukovať rýchlosť prenosu.

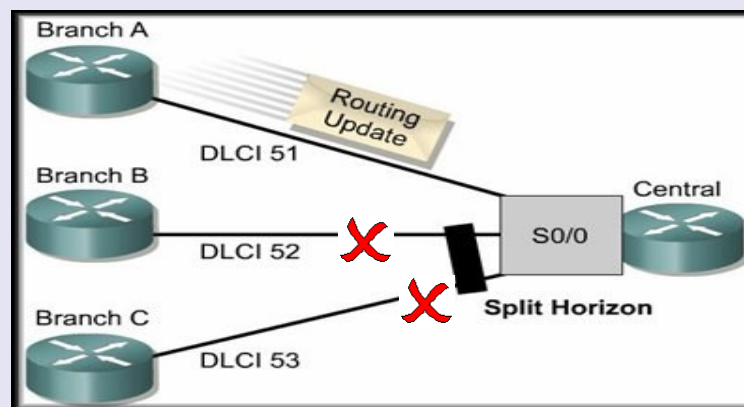


# Dosiahnutel'nost'

- NBMA siete
  - Nepreposielajú (nevidia) broadcasty medzi virtuálnymi obvodmi.
  - Napr. v Hub and Spoke topológii
- Split Horizon
  - Smerovač neprepošle do iných VO aktualizáciu, ktorú prijal na rovnakom fyzickom rozhraní

# Riešenie problému SH

- Jedno riešenie
  - Vypnúť split horizon na rozhraní
    - *no ip split-horizon*
  - Stratíme ochranu pred smerovacou slučkou
  - Rieši iba protokoly RIP a EIGRP



# Riešenie problému SH

- Druhé riešenie
  - Použiť subinterface
  - Subinterface – point to point spojenie – predstavuje samostatnú sieť na samostatnom rozhraní

# FR subinterface

- Typy
  - Point to point
  - Point to multipoint
- Konfigurácia
  - *R(config)# int s0/0*
  - *R(config-if)# encapsulation frame-relay*
  - *R(config-if)# int s0/0.1 (point-to-point / multipoint)*
  - *R(config-subif)# ip address ip maska*
  - *R(config-subif)# frame-relay interface-dlci číslo*

# Kontrola konfigurácie

- *Show frame-relay map*
- *Show frame-relay lmi*
- *Show frame-relay pvc (číslo-dlci)*
- *debug frame-relay lmi*

# Q&A

