

Curs 4: Frame-Relay

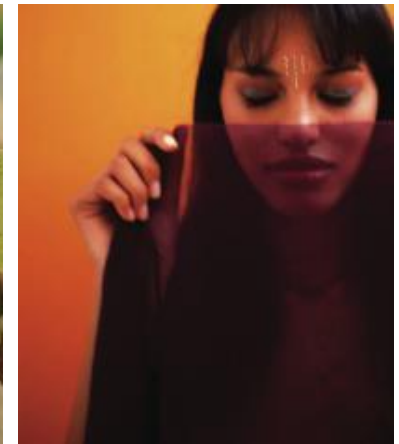
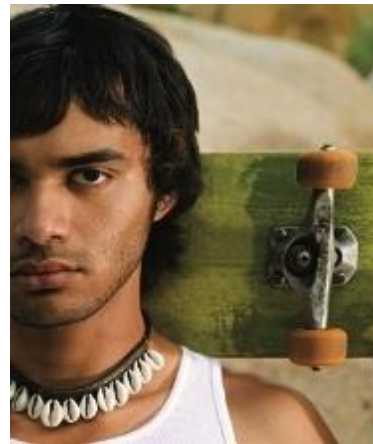
Retele WAN

Silviu Vasile
vsl@fmi.unibuc.ro

Frame-Relay

Objective

- Concepte fundamentale ale tehnologiei Frame Relay
- Configurare a unui circuit virtual permanent (PVC) de bază Frame Relay
- Concepte avansate ale tehnologiei Frame Relay
- Configurare a unui PVC avansat Frame Relay

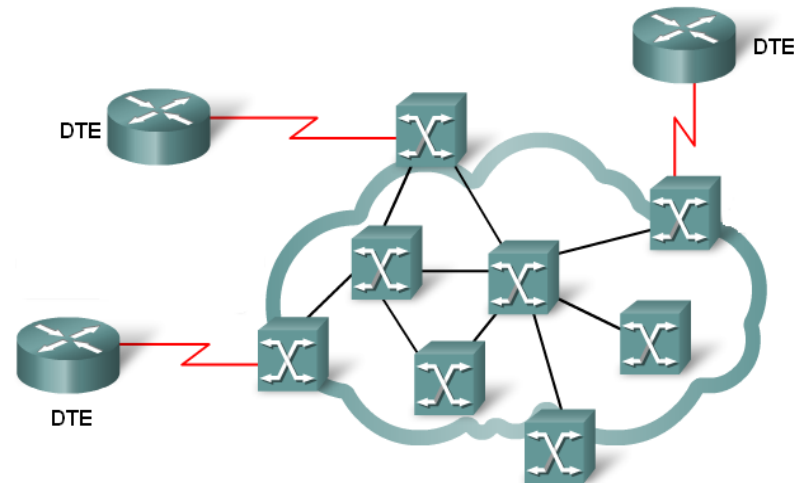


Concepte de bază Frame Relay



Introducere

- Frame Relay:
 - tehnologie packet-switched ce funcționează la nivelele 1 și 2 din stiva OSI
 - furnizează o alternativă de cost mai scăzut față de liniile închiriate datorită principiului de a împărți infrastructura existentă între utilizatori
- Mod de funcționare:
 - un WAN Frame Relay reprezintă un “mesh” de switch-uri interconectate prin legături trunk
 - ruter-ul DTE trimite frame-urile către DCE
 - Frame-urile trec din switch în switch până ajung la switch-ul destinație
 - DCE-ul destinație trimite frame-urile la DTE-ul destinație



Circuite virtuale₍₁₎

- Conexiunea dintre 2 DTE-uri peste o infrastructură Frame Relay reprezintă un circuit virtual
- Tipuri de circuite virtuale:
 - SVC – switched virtual circuits
 - sunt stabilite dinamic
 - PVC – permanent virtual circuits
 - sunt preconfigurate de service provider
- Un circuit virtual este determinat prin maparea interfețelor intrare/ieșire pe fiecare switch prin care trece
- Un nod într-un circuit virtual este identificat printr-un DLCI (Data Link Connection Identifier)

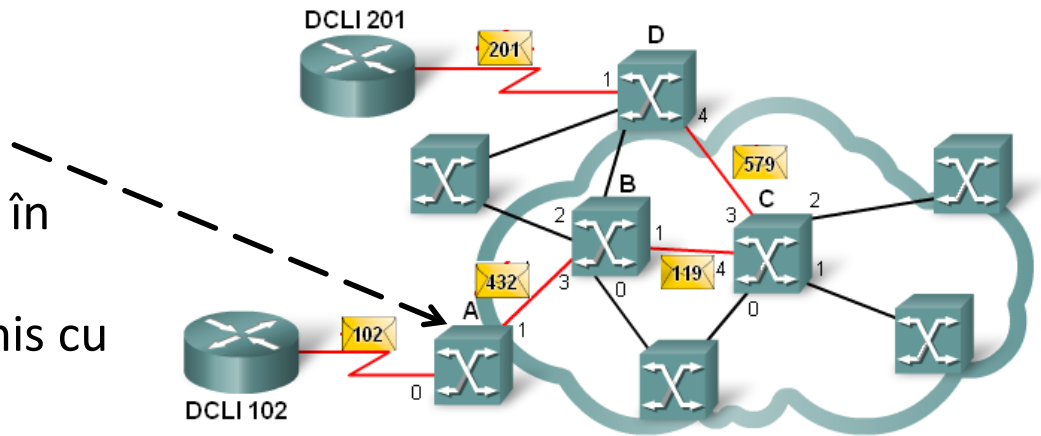
Circuite virtuale⁽²⁾

- DLCI:

- numere pe 10 biți alocate de către service provider
- au semnificație locală doar pe legătura pe care o identifică
- 0-15 și 1008-1023 sunt rezervate

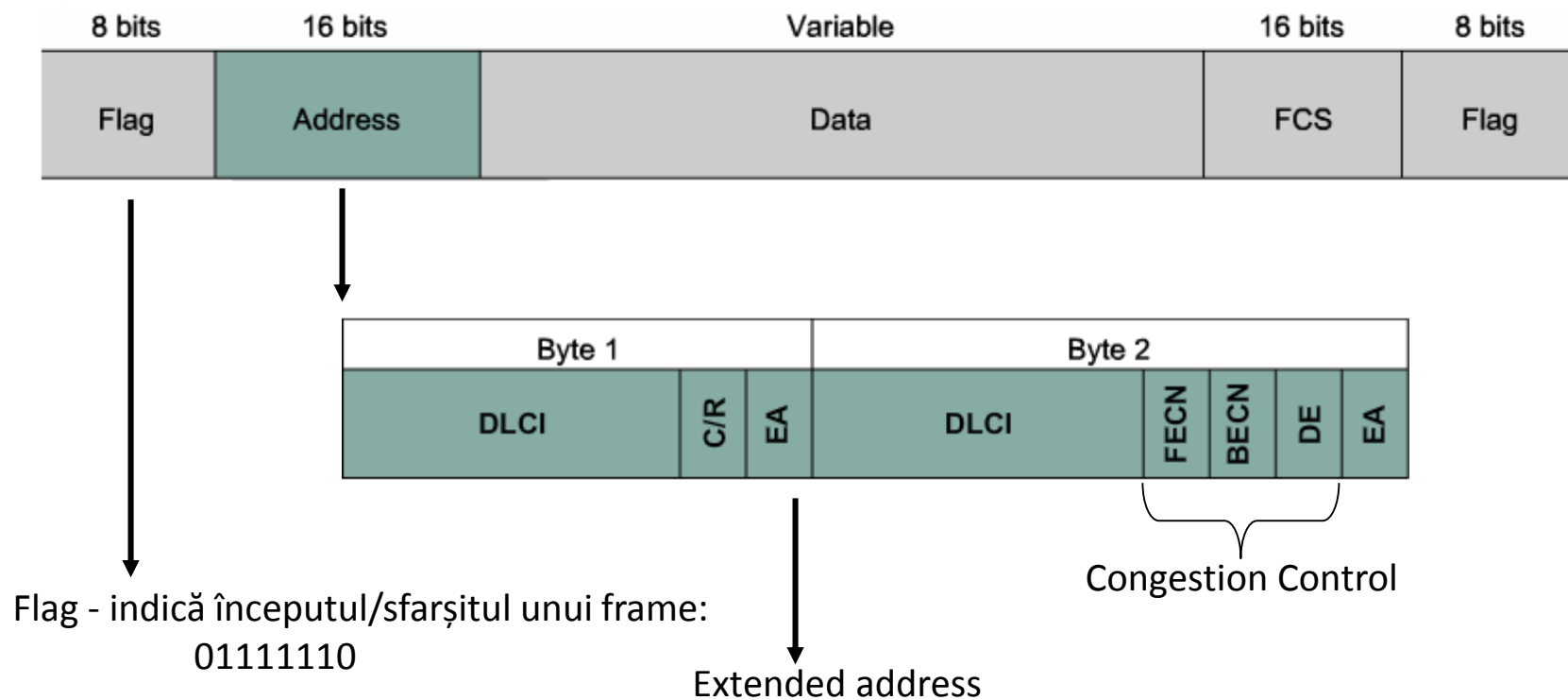
- Exemplu:

Pe switch-ul A, în cadrul circuitului virtual reprezentat în figură, frame-ul ce vine cu DLCI 102 pe portul 0 este trimis cu DLCI 432 pe portul 1



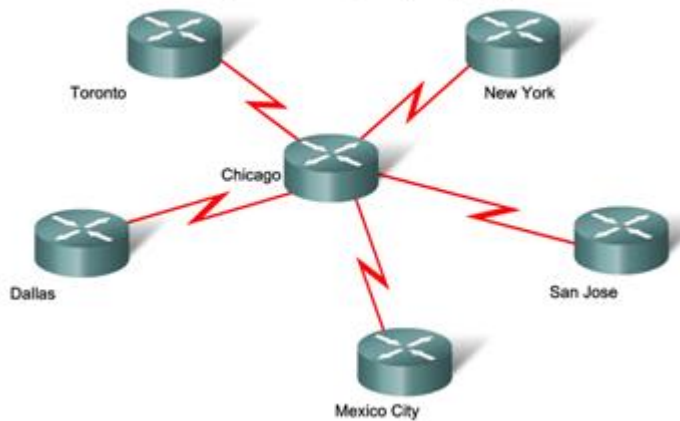
Leg	VC	Port	VC	Port
A	102	0	432	1
B	432	3	119	1
C	119	4	579	3
D	579	4	201	1

Încapsularea Frame Relay

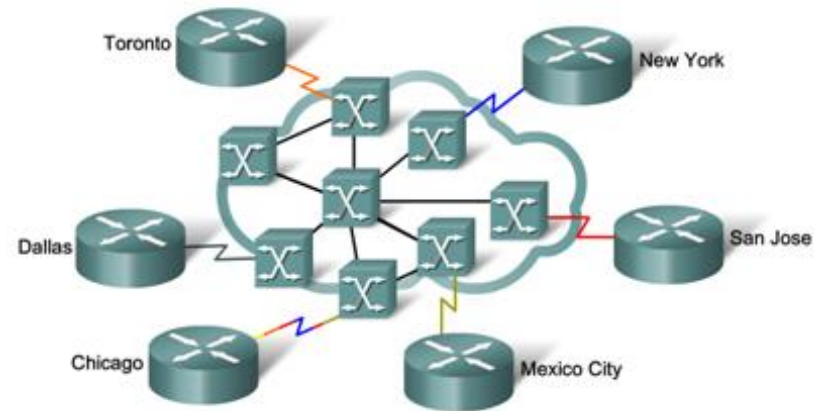


Topologii Frame Relay

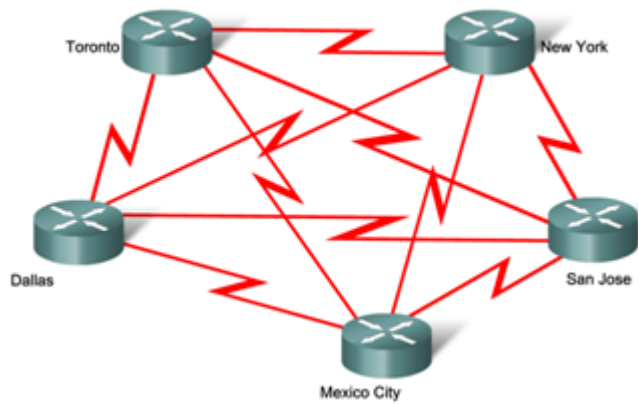
Star (Hub and Spoke) Topology



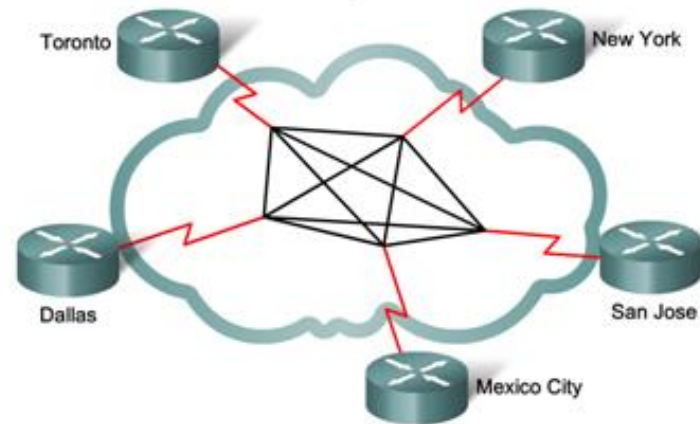
Frame Relay Star Topology



Full Mesh Topology



Frame Relay Mesh



Maparea adreselor Frame Relay

- Pentru a trimite un pachet către o adresă IP destinație peste o topologie Frame Relay un ruter trebuie să îi asocieze pachetului DLCI-ul corespunzător circuitului pe legătura cu switch-ul de Frame Relay
- Metode:
 - mapare dinamică
 - inverse ARP – mecanism activat “by default” pe echipamentele CISCO prin care se obține adresa IP remote asociată unui DLCI prin circuitul virtual; nu se poate folosi in anumite tipuri de topologii
 - tabela Frame Relay – tabelă de asocieri a unui router în care sunt incluse mapările dinamice sau statice IP address-to-DLCI
 - mapare statică
 - se crează manual asocierea DLCI local-IP remote

LMI – Local Management Interface₍₁₎

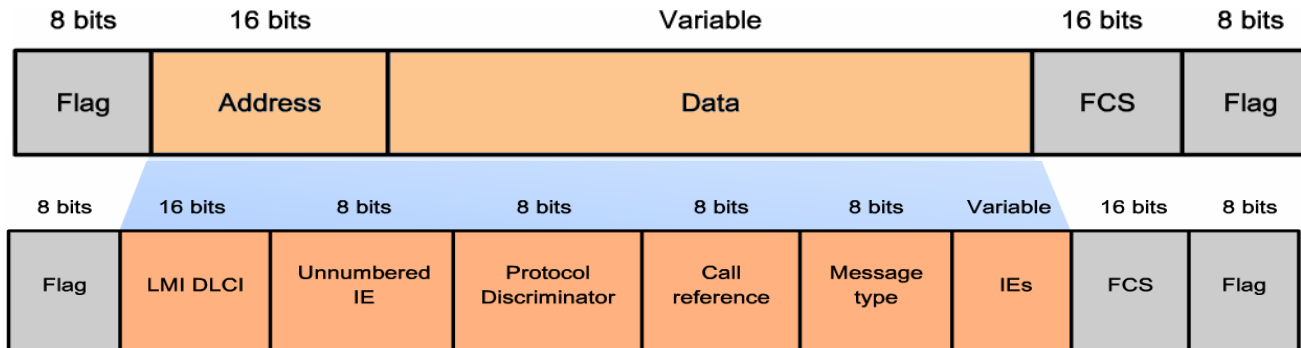
- Mecanism de “keepalive” care oferă informații DTE-urilor (ruter) despre starea legăturii cu DCE-urile (Frame Relay switch)
- Se trimite un mesaj de interogare la fiecare 10 secunde
- LMI extensions:
 - VC status message
 - informații despre PVC (aparitia DLCI-urilor, stergerea DLCI-urilor)
 - Multicasting
 - trimiterea unui singur frame care ajunge la mai multi destinatari
 - Global addressing
 - DLCI-urile pot avea relevanță globală astfel permițându-se identificarea unei interfețe într-o rețea Frame-Relay
 - Simple flow control
 - destinat echipamentelor ce nu pot interpreta biții de Congestion Control

LMI – Local Management Interface₍₂₎

- Tipurile de LMI sunt incompatibile între ele (trebuie sa coincidă între DTE si DCE):
 - Cisco – extensia LMI originală
 - Ansi
 - q933a
- Funcția de auto-sense este activată “by default” pe routerele Cisco; DTE-ul folosește automat tipul de LMI al DCE-ului
- Intervalul default de transmitere al keepalive-urilor LMI este de 10 secunde

LMI – Local Management Interface₍₃₎

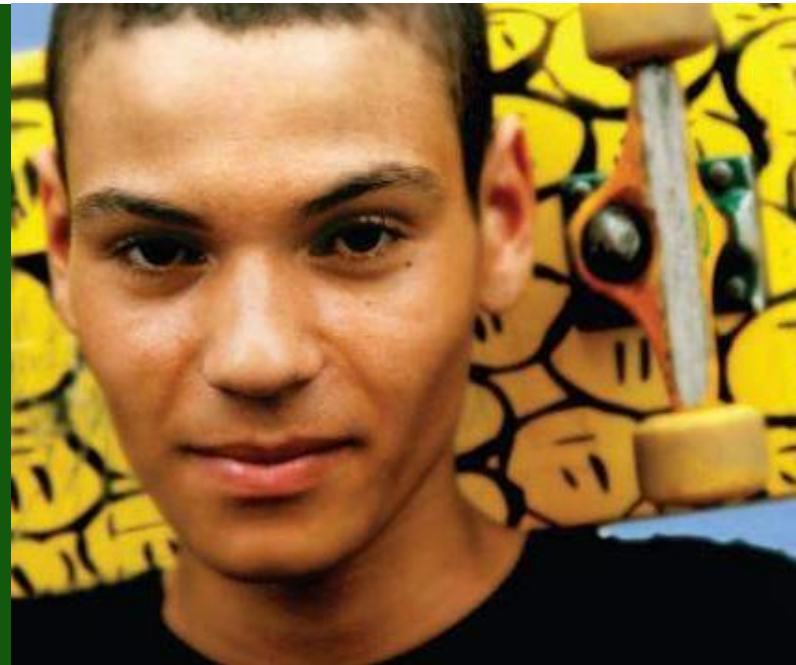
- Formatul frame-ului LMI:



- Repartizarea DLCI-urilor:

VC Identifiers	VC Types
0	LMI (ANSI, ITU)
1..15	Reserved for future use
992..1007	CLLM
1008..1022	Reserved for future use (ANSI, ITU)
1019..1020	Multicasting (Cisco)
1023	LMI (Cisco)

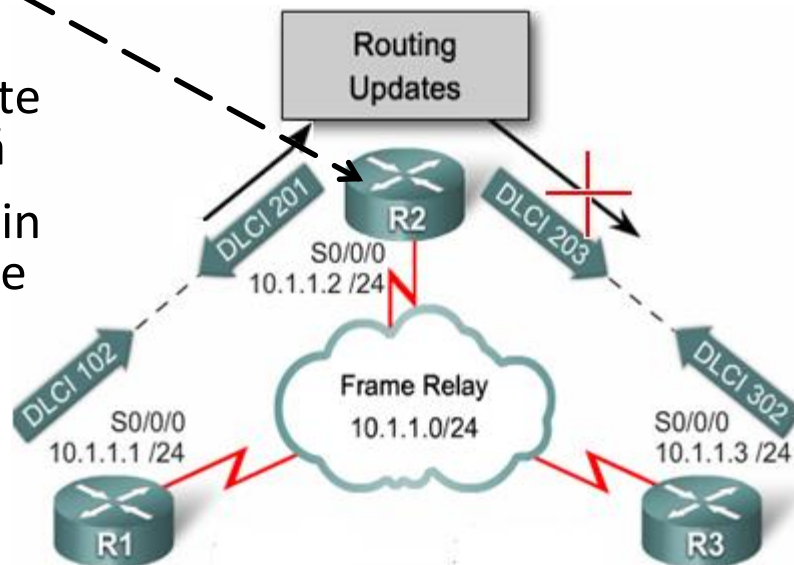
Configurare de bază Frame Relay



Rezolvarea problemelor de accesibilitate⁽¹⁾

■ Situația - interfață multipoint:

- circuite (PVC) multiple către diferite destinații remote pe aceeași interfață
- toate interfețele remote au IP-uri din același subnet cu IP-ul interfeței locale
- pot exista și subinterfețe multipoint



■ Problema - split horizon:

- update-urile primite pe o interfață fizică nu sunt retransmise pe acea interfață
- astfel update-urile trimise de R1 către R2 nu ajung la R3

■ Ce tip de topologie este reprezentat in figură?

Rezolvarea problemelor de accesibilitate₍₂₎

- Soluții posibile:
 - Dezactivarea split-horizon (posibilă doar pentru IP)
 - Topologie full-mesh (costisitoare datorită PVC-urilor adiționale)
- Soluția optimă - subinterfețe point-to-point:
 - Interfața fizică este partiționată în mai multe subinterfețe virtuale point-to-point
 - Fiecare subinterfață are adresă IP din subnet-uri diferite
 - Astfel update-urile primite pe o subinterfață pot fi forwardate pe o altă subinterfață ce aparține aceleiași interfețe fizice
 - Singura comandă ce se de pe interfață este cea prin care se definește încapsularea; restul comenzilor se configurează pe fiecare subinterfață in parte.

Terminologie Frame Relay

- **Access rate**

- viteza maximă posibilă în bucla locală (între 56kb/s și T1-1.536Mb/s)

- **CIR – Committed Information Rate**

- lățimea de bandă specifică unui PVC în bucla locală asigurată de provider

- **CBIR – Committed Burst Information Rate**

- dacă există bandă liberă le este permis echipamentelor să împrumute temporar lățimea de bandă suplimentară (burst)

- CBIR reprezintă lățimea maximă de bandă la care poate funcționa un PVC dacă împrumută din banda liberă (se negociază cu service provider-ul)

- **BE – Excess burst**

- lățimea de bandă nenegociabilă peste CBIR până la viteza maximă posibilă în bucla locală

- Frame-urile transmise la această viteză pot fi aruncate/pierdute

Flow Control

- În cazul în care apar congestii switch-urile de Frame Relay anunță DTE-urile de problema apărută prin:
 - **FECN** – Forward Explicit Congestion Notification
 - bitul FECN este setat 1 pe toate frame-urile pe care echipamentul le primește pe interfața unde a apărut congestia (când le forwardează)
 - **BECN** – Backward Explicit Congestion Notification
 - bitul BECN este setat 1 pe toate frame-urile pe care echipamentul le transmite pe interfața de unde a apărut congestia
 - DTE-urile ce primesc frame-uri cu acești biți setați reduc viteza de transmitere a frame-urilor
- **DE** – Discard Eligibility
 - bitul DE este setat 1 pe toate frame-urile care depășesc CBIR
 - un frame cu bitul DE setat este aruncat în cazul apariției unei congestii

Configurare avansată Frame Relay



Configurarea subinterfețelor⁽¹⁾

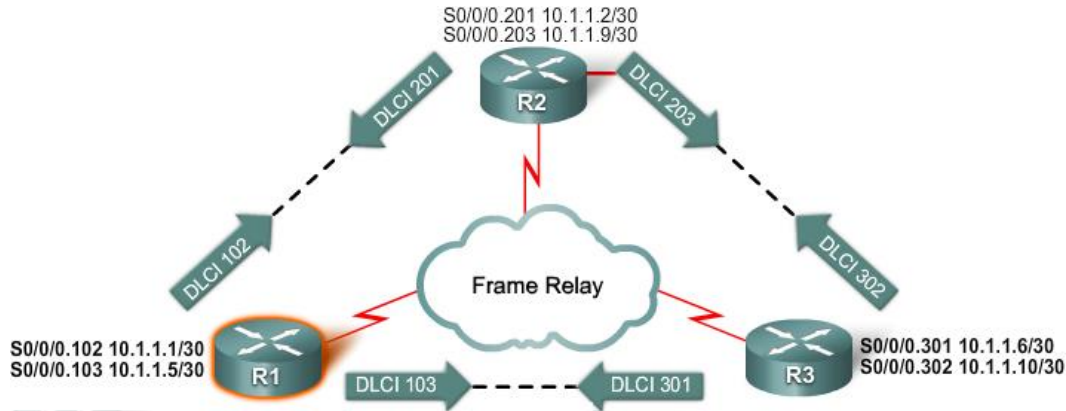
1. Definirea unei subinterfețe și a tipului ei:

```
(config) #interface serial <nr>.<subif_nr> [multipoint  
|point-to-point]
```

2. Asocierea unui DLCI cu subinterfața respectivă:

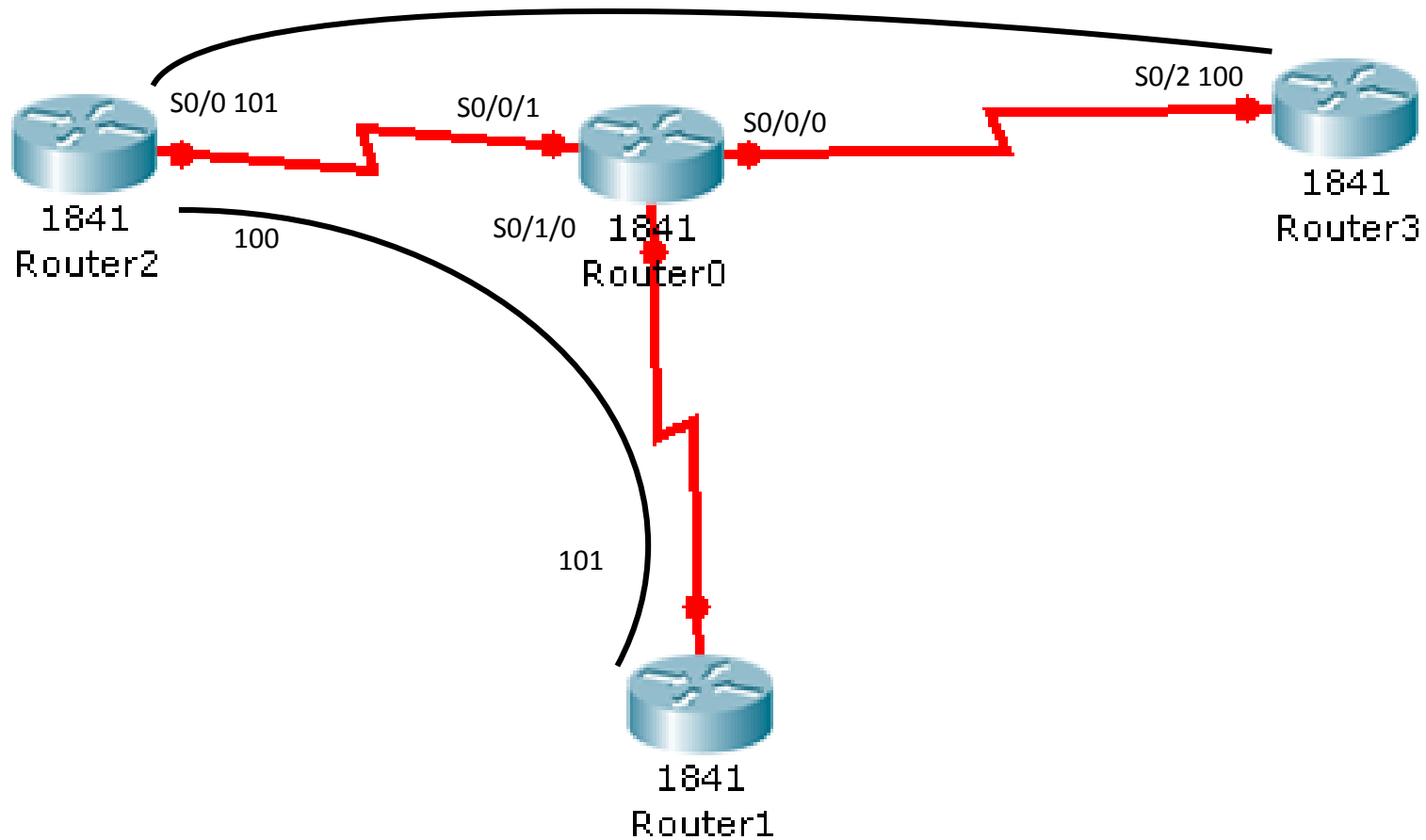
```
(config-if) #frame-relay interface-dlci <dlci_number>
```

Configurarea subinterfețelor(2)



```
interface s0/0/0
  no ip add
  encapsulation frame-relay
  no sh
exit
interface s0/0/0.102 point-to-point
ip add 10.1.1.1 255.255.255.252
frame-relay interface-dlci 102
interface s0/0/0.103 point-to-point
ip add 10.1.1.5 255.255.255.252
frame-relay interface-dlci 103
```

Configurarea unui router ca FR Switch



Configurarea unui router ca FR Switch

- Exemplu:

```
(config) #frame-relay switching
(config) #int s0/0/1
(config-if) #encapsulation frame-relay
(config-if) #frame-relay intf-type dce
(config-if) #clockrate 128000
(config-if) #no shut
(config-if) #frame-relay route 101 int s0/0/0 100
(config-if) #frame-relay route 100 int s0/1/0 101
(config) #int s0/1/0
(config-if) #encapsulation frame-relay
(config-if) #frame-relay intf-type dce
(config-if) #clockrate 128000
(config-if) #no shut
(config-if) #frame-relay route 101 int s0/0/1 100
(config) #int s0/0/0
(config-if) #encapsulation frame-relay
(config-if) #frame-relay intf-type dce
(config-if) #clockrate 128000
(config-if) #no shut
(config-if) #frame-relay route 100 int s0/0/1 101
```

Multumesc!