**ZADANIE A: Proste połączenia Frame Relay typu back-to-back**

NUMER INSTRUKCJI   
(WEDŁUG LAB ROADMAP)

**038**

|  |
| --- |
| **Przykładowa konfiguracja (ruter DTE):**  Router1(config)#interface Serial0/1  Router1(config-if)#ip address 200.200.201.1 255.255.255.0  Router1(config-if)#encapsulation frame-relay  Router1(config-if)#no keepalive  Router1(config-if)#frame-relay map ip 200.200.201.1 42  Router1(config-if)#frame-relay map ip 200.200.201.2 42  Router1(config-if)#no sh  **Ruter DCE:**  Router2(config)#interface Serial0/1  Router2(config-if)#ip address 200.200.201.2 255.255.255.0  Router2(config-if)#clock rate 2000000  Router2(config-if)#encapsulation frame-relay  Router2(config-if)#no keepalive  Router2(config-if)#frame-relay map ip 200.200.201.1 42  Router2(config-if)#frame-relay map ip 200.200.201.2 42  Router2(config-if)#no sh |

Najprostszym przykładem zastosowania Frame-Relay jest nadbudowa **enkapsulacji Frame-Relay** nad łączem Serial typu **punkt-punkt**.

Przy konfigurowaniu interfejsów należy:

* Włączyć **enkapsulację** Frame Relay
* Określić **mapowanie** adresów docelowych IP do Frame Relay **DLCI** (Data Link Connection Identifier)
* Należy też pamiętać o ustawieniu **częstotliwości** **zegara** dla łącza Serial po stronie urządzenia DCE

42 to **DLCI**. Komenda **no-keepelive** powoduje wyłączenie przesyłania komunikatów sprawdzających aktywność przeciwległego urządzenia (niedostępnych przy enkapsulacji Frame Relay), encapsulation frame-relay nadbudowuje Frame Relay nad interfejsem Serial.

Po zestawieniu połączenia należy przetestować (ping) oraz sprawdzić mapowanie Frame Relay:

Router#show frame-relay map

Mapowanie Ip 🡪 np. jeśli do sieci 103 to nadaj do Frame Relay z DLCI=333, 102 DLCI=222 itd

**ZADANIE B: Przygotowanie topologii sieci do przełączania Frame Relay**

Jeden ruter zlokalizowany centralnie i posiadający większą ilość interfejsów Serial oraz trzy rutery-bramki posiadające przynajmniej po jednym interfejsie Serial i jednym Ethernet.

W obrębie **sieci bazującej na interfejsach Serial** będzie realizowane przełączanie **Frame Relay**. W pozostałych segmentach sieci - bazujące na ramkach **Ethernet**.

Należy skonfigurować interfejsy Ethernet i Serial ruterów, oraz stacje PC - definiując adresację sieci IP. Interfejsy Ethernet i stacje PC do celów diagnostycznych można zastąpić interfejsami **Loopback** odpowiednich ruterów.

**ZADANIE C: Konfigurowanie przełącznika Frame Relay (Frame Relay Switch)**

|  |
| --- |
| Należy włączyć funkcję przełącznika Frame Relay w ruterze:  Router(config)#frame-relay switching  Dla każdego Serial:  Router(config-if)#no ip address  Router(config-if)#no keepalive  Router(config-if)#no frame-relay inverse arp  (powyższa komenda dotyczy tylko niektórych IOS)  Router(config-if)#encapsulation frame-relay  Router(config-if)#frame-relay intf-type dce  Router(config-if)#clock rate 64000  Router(config-if)#frame-relay route 222 interface serial2 333  Monitorowanie:  Router#debug frame-relay lmi 5  Należy sprawdzić ustawienia:  Router#show run  Router#show frame-relay route  Router#show frame-relay lmi  Router#show frame-relay pvc  Uwaga: w niektórych wersjach IOS słowo frame-relay należy w powyższych komendach zastąpić przez frame. |

Pierwszym etapem budowania sieci Frame Relay będzie **konfigurowanie przełącznika** Frame Relay. Sieć będzie można uruchomić jednak **dopiero po skonfigurowaniu** ruterów-**bramek** Frame Relay.

Przełącznikiem Frame Relay może być ruter posiadający znaczną liczbę interfejsów Serial. W Laboratorium rolę tą mogą pełnić przede wszystkim rutery Cisco 2522, lecz także Cisco 2600/2800 wyposażone w karty NM-8 A/S lub rutery Cisco 3600/3700 z kartami NM-Serial 4T / Serial 8T.

Każdy interfejs Serial będzie mógł pełnić rolę portu przełącznika Frame Relay.

Dla każdego z interfejsów Serial należy **włączyć tryb enkapsulacji**, **wyłączyć** **adresację IP** i **ustawić prędkość** (wymuszając dla wygody typ końcówki Serial jako DCE - jeśli mamy do czynienia z końcówką DCE łącza Serial musimy z tej strony ustawić zegar).

**Zegar** można (i trzeba) definiować tylko dla interfejsów typu **DCE**.

**Uwaga!** - przełącznik Frame Relay **nie może** przełączać ramek pomiędzy **dwoma interfejsami DTE** (jedynie DCE-DCE lub DTE-DCE).

**Reguły trasowania DLCI** dotyczą ramek przychodzących przez dany interfejs Serial. Określamy do jakiego interfejsu należy ramkę **przełączyć** i jaki **nowy DLCI** jej tam nadać.

W przykładzie 222 to DLCI ramki przychodzącej, Serial 3 to interfejs do którego ramka zostanie przełączona, 333 to jej nowe DLCI w kolejnym łączu. **Stosujemy jedna regułę dla każdego kierunku**.

frame-relay route 222 interface serial2 333 = jeśli chcesz do sieci z DLCI 222 przekieruj do int Serial 2 i nadaj jako 333 (przyszło z sieci 200.200.200.103) **!!**

**Zadanie D:** **Konfigurowanie ruterów-bramek Frame Relay**

|  |
| --- |
| **Przełącznik Frame Relay:**  frame-relay switching  interface Serial0  encapsulation frame-relay  no keepalive  frame-relay intf-type dce  clock rate 1000000  frame-relay route 222 interface serial 1 333  no shut  interface Serial1  encapsulation frame-relay  no keepalive  frame-relay intf-type dce  clock rate 1000000  frame-relay route 333 interface serial 0 222  no shut  **Ruter-bramka R1:**  interface Serial0/1  ip address 200.200.201.1 255.255.255.0  encapsulation frame-relay  no keepalive  frame-relay map ip 200.200.201.2 222  no shut  **Ruter-bramka R2:**  interface Serial0/1  ip address 200.200.201.2 255.255.255.0  encapsulation frame-relay  no keepalive  frame-relay map ip 200.200.201.1 333  no shut |

Ruter będzie posiadał **dwa aktywne interfejsy** - obydwa posiadające **adres IP**. Jeden z nich (**Serial**) będzie podłączony do publicznej sieci **frame-relay** i mając aktywny tryb **enkapsulacji** Frame Relay będzie przetwarzał pakiety bazując na adresacji **DLCI zamiast MAC**.

Konfiguracja interfejsu Serial rutera-bramki wymaga użycia następujących komend dla interfejsu Serial:

- **włączenie frame-relay**:

Router(config-if)#encapsulation frame-relay

Router(config-if)#no keepalive

Router(config-if)#bandwidth 64

- ustawienie **mapowania ip na DLCI**:

Router(config-if)#frame-relay map ip 200.200.201.2 222 broadcast

*Ramka zawierająca datagram IP ma trasowany przez ruter do 200.200.201.2 zostanie przesłana przez łącze Serial w DLCI 222*

- ponowne **włączenie interfejsu**

Router(config-if)#no shut

Sprawdzenie ustawień:

Router#show frame-relay map

*Mapy frame-relay definiowane są tu statycznie (co widać na liście).*

Router#show frame-relay pvc

**Uwaga**! W ruterach-bramkach oraz przełączniku Frame Relay należy ustawić **identyczne wartości flagi keepalive** (odpowiadającej za **periodyczne wysyłanie** lub nie **komunikatów** **sprawdzających aktywność łącza**). Rozbieżność w konfiguracji spowoduje wyłączenie protokołu po jednej ze stron:

Router(config-if)#no keepalive

Uruchomienie rutowania **RIP** w każdym z ruterów-bramek:

Router(config)#ip routing

Router(config)#ip classless

Router(config-router)#router rip

Router(config-router)#ver 2

Router(config-router)#network 200.200.200.0

Router(config-router)#network 200.200.100.0

Gdzie sieci 200.200.200.0 i 200.200.100.0 to przykładowe **sieci bezpośrednio podłączone** do rutera.

**Zadanie E:** **Rozbudowa sieci Frame Relay**

|  |
| --- |
| **Przełącznik Frame Relay:**  frame-relay switching  interface Serial1/0  encapsulation frame-relay  no keepalive  frame-relay intf-type dce  clock rate 1000000  frame-relay route 333 interface serial 1/2 111  frame-relay route 222 interface serial 1/1 111  no shut  interface Serial1/1  encapsulation frame-relay  no keepalive  frame-relay intf-type dce  clock rate 1000000  frame-relay route 111 interface serial 1/0 222  frame-relay route 333 interface serial 1/2 222  no shut  interface Serial1/2  encapsulation frame-relay  no keepalive  frame-relay intf-type dce  clock rate 1000000  frame-relay route 100 interface serial 1/0 333  frame-relay route 200 interface serial 1/1 333  no shut  **R1**  interface Serial1/0  ip address 200.200.201.1 255.255.255.0  encapsulation frame-relay  no keepalive  frame-relay map ip 200.200.201.2 222  frame-relay map ip 200.200.201.3 333  frame-relay map ip 3.3.3.3 333  frame-relay map ip 2.2.2.2 222  no shut  exit  int lo 1  ip add 1.1.1.1 255.255.255.0  no sh  exit  ip routing  ip classless  router rip  ver 2  network 200.200.201.0  network 1.1.1.0  exit  **R2**  ip address 200.200.1.2 255.255.255.0  frame-relay map ip 200.200.201.1 111  frame-relay map ip 200.200.201.3 333  frame-relay map ip 1.1.1.1 111  frame-relay map ip 3.3.3.3 333  **R3**  ip address 200.200.201.3 255.255.255.0  frame-relay map ip 200.200.201.1 111  frame-relay map ip 200.200.201.2 222  frame-relay map ip 1.1.1.1 111  frame-relay map ip 2.2.2.2 222 |

Należy uzupełnić konfigurację Frame Relay umożliwiając komunikację Frame Relay z **3 urządzeniem**:

- dodać nową sieć IP podłączoną do interfejsu Ethernet lub Loopback nowego rutera

- zaprogramować **dodatkowe mapowania adresów IP** w ruterach-bramkach

- stworzyć **nowe DLCI** dla nowego połączenia

- rozbudować **tablicę rutowania** frame-relay

- przetestować sieć

**Uwaga**: w przypadku problemów z komunikacją przez chmurę Frame Relay należy posługiwać się komendą kontrolującą stan tras w przełączniku Frame Relay:

Router#show frame-relay route

gdzie w ostatniej kolumnie podany zostanie **status trasy**: inactive (brak dostępu), static (wybrano opcje no keepalive dla interfejsów serial), active (aktywna, wybrano opcję keepalive dla interfejsów serial).

**Uwaga**: Asymetria ustawienia keepalive dla połączonych ze sobą interfejsów serial spowoduje stan inactive trasy Frame Relay. W bieżącym zadaniu konsekwentnie była wybierana opcja **no keepalive** dla wszystkich interfejsów serial.