



darmowe ebooki
aktualne czasopisma



ebookjigs.com

PROGRAM AKADEMII SIECI KOMPUTEROWYCH CISCO



CCNA 4:

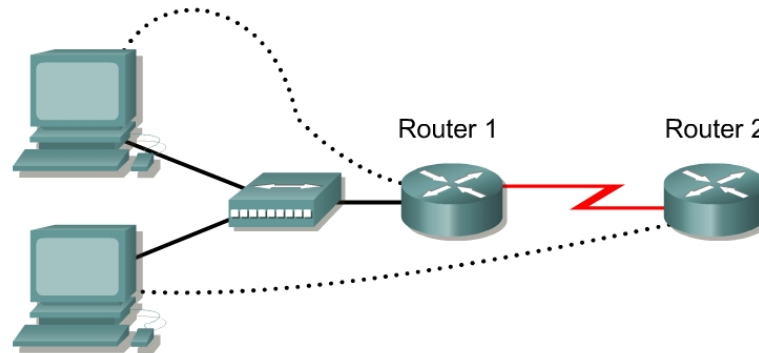
Technologie używane w sieciach WAN, wersja 3.1

Podręcznik laboratoryjny studenta

Ten dokument jest wyłączną własnością Cisco Systems, Inc. Zezwala się na drukowanie i kopiowanie tego dokumentu dla celów niekomercyjnych i do wyłącznego użytku przez instruktorów w ramach kursu CCNA 4: Technologie używane w sieciach WAN jako część oficjalnego programu Akademii Sieci Komputerowych Cisco.



Ćwiczenie 1.1.4a Konfigurowanie mechanizmu NAT



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Adres/maska podsieci interfejsu FastEthernet 0	Typ interfejsu	Adres/maska podsieci interfejsu Serial 0	Adres/maska podsieci interfejsu Loopback 0	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasło trybu uprzywilejowanego VTY i konsoli
Router 1	Gateway	10.10.10.1/24	DCE	200.2.2.18/30	NA	class	cisco
Router 2	ISP	NA	DTE	200.2.2.17/30	172.16.1.1/32	class	cisco

Kabel prosty	—————
Kabel szeregowy	————— ⚡
Kabel do konsoli (rollover)	.....
Kabel krosowy	- - - - -

Cel

- Zapoznanie się ze sposobem konfigurowania routera do wykorzystania translacji NAT w celu konwertowania wewnętrznych adresów IP (zazwyczaj adresów prywatnych) na zewnętrzne adresy publiczne.

Wprowadzenie i przygotowanie

Dostawca usług internetowych przydzielił firmie publiczny adres IP CIDR (*Classless Interdomain Routing* — bezklasowy routing domenowy) o wartości 199.99.9.32/27. Odpowiada to 30 publicznym adresom IP. Odpowiada to czterem publicznym adresom IP. Ponieważ w firmie ustalono, że potrzeba ponad 30 adresów, kierownik ds. informatyki zdecydował się na zaimplementowanie translacji NAT. Adresy z zakresu 199.99.9.33–199.99.9.39 zostały przeznaczone do alokacji statycznej, a adresy z zakresu 199.99.9.40–199.99.9.62 do alokacji dynamicznej. Routowanie będzie odbywać się między urządzeniem dostawcy usług internetowych a routerem granicznym używanym przez firmę. Trasa prowadząca od urządzenia dostawcy usług internetowych do routerów bramy będzie trasą statyczną, a trasa prowadząca od routera granicznego do urządzenia usługodawcy będzie trasą domyślną. Połączenie urządzenia dostawcy usług z Internetem będzie reprezentowane przez adres pseudosieci (*loopback*) na routerze dostawcy usług internetowych.

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. Można użyć dowolnych routerów spełniających wymagania dotyczące interfejsów przedstawione na tym rysunku. Mogą to być następujące routery (lub ich możliwe kombinacje):

- routery serii 800
- routery serii 1600
- routery serii 1700
- routery serii 2500
- routery serii 2600

Tabela na końcu tego ćwiczenia umożliwia prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Komunikaty konfiguracyjne używane w tym ćwiczeniu pochodzą z routera serii 1721. Komunikaty pochodzące z innych routerów mogą się nieco różnić. Opisanie poniżej czynności należy wykonać na każdym routerze, chyba że instrukcja nakazuje inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal.

Uwaga: Należy zapoznać się z instrukcjami dotyczącymi kasowania i ponownego ładowania, dostępnymi na końcu tego ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Konfiguracja routerów

Zgodnie z informacjami zawartymi w tabeli skonfiguruj następujące ustawienia:

- nazwa hosta
- hasło konsoli
- hasło terminala wirtualnego
- poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego
- interfejsy

Jeśli podczas konfigurowania wystąpią problemy, poszukaj odpowiednich informacji w arkuszu informacji konfiguracyjnych znajdującym się na końcu tego ćwiczenia.

Krok 2 Zapis konfiguracji

Po symbolu zachęty uprzywilejowanego trybu EXEC wpisz polecenie `copy running-config startup-config`.

Krok 3 Skonfigurowanie hostów przy użyciu odpowiednich adresów IP, maski podsieci i domyślnej bramy

Z każdej stacji roboczej powinno być możliwe uzyskanie połączenia z podłączonym routerem przy użyciu polecenia ping. Jeśli polecenie ping nie zostało wykonane pomyślnie, rozwiąż występujący problem. Sprawdź, czy stacji roboczej został określony konkretny adres IP i domyślna brama. Jeśli używany jest system Windows 98, wybierz kolejne polecenia **Start > Run (Uruchom)**, a następnie wpisz polecenie **winipcfg**. Jeśli używany jest system Windows 2000 lub nowsza wersja systemu Windows, użyj polecenia **ipconfig** w oknie wiersza poleceń systemu DOS.

Krok 4 Sprawdzenie, czy sieć działa

- Na podłączonych hostach użyj polecenia ping, aby sprawdzić połączenie z interfejsem FastEthernet domyślnego routera granicznego.
- Czy polecenie ping z pierwszego hosta zostało wykonane pomyślnie? _____
- Czy polecenie ping z drugiego hosta zostało wykonane pomyślnie? _____
- Jeśli odpowiedź na którekolwiek z tych pytań jest przecząca, zidentyfikuj i rozwiąż problem dotyczący konfiguracji routera i hostów. Następnie ponownie wykonuj polecenia ping, aż do uzyskania pomyślnego rezultatu na obu hostach.

Krok 5 Utworzenie trasy statycznej

- a. Utwórz trasę statyczną prowadzącą od urządzenia po stronie dostawcy usług internetowych do routera Gateway. Na potrzeby dostępu do Internetu poza siecią przedsiębiorstwa przypisane zostały adresy 199.99.9.32/27. Aby utworzyć trasę statyczną, użyj polecenia `ip route`.

```
ISP(config)#ip route 199.99.9.32 255.255.255.224 200.2.2.18
```

- b. Czy ta trasa statyczna jest zapisana w tablicy routingu?

- c. Jakie polecenie służy do sprawdzenia zawartości tablicy routingu?

- d. Jeśli określona trasa nie została zapisana w tablicy routingu, określ jedną z możliwych przyczyn.

Krok 6 Utworzenie trasy domyślnej

- a. Używając polecenia `ip route`, utwórz trasę statyczną dla sieci 0.0.0.0 0.0.0.0 prowadzącą od routera Gateway do routera dostawcy usług internetowych. Spowoduje to, że cały ruch kierowany do nieznanymi adresów zostanie przekazany do urządzenia po stronie dostawcy usług internetowych, ponieważ na routerze Gateway zostanie ustawiona brama ostatniej szansy.

```
Gateway(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 200.2.2.17
```

- b. Czy ta trasa statyczna jest zapisana w tablicy routingu?

- c. Z jednej ze stacji roboczych spróbuj nawiązać połączenie (ping) z adresem IP interfejsu szeregowego po stronie dostawcy usług internetowych.
- d. Czy polecenie ping zostało wykonane pomyślnie?

- e. Dlaczego?

Krok 7 Zdefiniowanie puli użytecznych publicznych adresów IP

Aby zdefiniować pulę adresów publicznych, użyj polecenia `ip nat pool`:

```
Gateway(config)#ip nat pool public-access 199.99.9.40 199.99.9.62  
netmask 255.255.255.224
```

Krok 8 Zdefiniowanie listy dostępowej zgodnej z wewnętrznymi prywatnymi adresami IP

Aby zdefiniować listę dostępową zgodną z wewnętrznymi adresami prywatnymi, użyj polecenia `access-list`:

```
Gateway(config)#access-list 1 permit 10.10.10.0 0.0.0.255
```

Krok 9 Zdefiniowanie translacji NAT między listą wewnętrzną a pulą zewnętrzną

Aby zdefiniować translację NAT, użyj polecenia `ip nat inside source`:

```
Gateway(config)#ip nat inside source list 1 pool public-access
```

Krok 10 Określenie interfejsów

Aktywne interfejsy na routerze muszą być określone jako interfejsy wewnętrzne lub zewnętrzne w kontekście translacji NAT. W tym celu użyj odpowiednio polecenia `ip nat inside` lub `ip nat outside`:

```
Gateway(config)#interface fastethernet 0
Gateway(config-if)#ip nat inside
Gateway(config-if)#interface serial 0
Gateway(config-if)#ip nat outside
```

Krok 11 Testowanie konfiguracji

a. Na jednym z komputerów w sieci LAN skonfiguruj adres IP 10.10.10.10/24 i adres domyślnej bramy 10.10.10.1. Na tym samym komputerze użyj polecenia ping 172.16.1.1. Jeśli polecenie to zostanie wykonane pomyślnie, wyświetl translacje NAT na routerze Gateway, używając polecenia `show ip nat translations`.

b. Jaki jest wynik translacji wewnętrznych adresów lokalnych hostów?

_____ = _____ = _____

c. Kto jest odpowiedzialny za przypisanie wewnętrznego adresu globalnego?

d. Kto jest odpowiedzialny za przypisanie wewnętrznego adresu lokalnego?

Po wykonaniu opisanych wyżej kroków zakończ to ćwiczenie, wykonując następujące czynności:

- Wyloguj się, wpisując polecenie `exit`
- Wyłącz router
- Odłącz i schowaj kable i przejściówkę

Arkusz informacji konfiguracyjnych

W tym arkuszu zamieszczono podstawowe polecenia konfiguracyjne dla routerów po stronie dostawcy usług internetowych i routerów Gateway:

Polecenia dla routerów dostawcy usług internetowych

```
Router#configure terminal
Router(config)#hostname ISP
ISP(config)#enable password cisco
ISP(config)#enable secret class
ISP(config)#line console 0
ISP(config-line)#password cisco
ISP(config-line)#login
ISP(config-line)#exit
ISP(config)#line vty 0 4
ISP(config-line)#password cisco
ISP(config-line)#login
ISP(config-line)#exit
ISP(config)#interface loopback 0
ISP(config-if)#ip add 172.16.1.1 255.255.255.255
ISP(config-if)#no shutdown
ISP(config-if)#exit
ISP(config)#interface serial 0
ISP(config-if)#ip add 200.2.2.17 255.255.255.252
ISP(config-if)#clock rate 64000
ISP(config)#ip route 199.99.9.32 255.255.255.224 200.2.2.18
ISP(config)#end
ISP#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]? (Nazwa pliku docelowego [startup-config]?) [Enter]
```

Polecenia dla bramy

```
Router#configure terminal
Router(config)#hostname Gateway
Gateway(config)#enable password cisco
Gateway(config)#enable secret class
Gateway(config)#line console 0
Gateway(config-line)#password cisco
Gateway(config-line)#login
Gateway(config-line)#exit
Gateway(config)#line vty 0 4
Gateway(config-line)#password cisco
Gateway(config-line)#login
Gateway(config-line)#exit
Gateway(config)#fastEthernet 0
Gateway(config-if)#ip add 10.10.10.1 255.255.255.0
Gateway(config-if)#no shutdown
Gateway(config-if)#exit
Gateway(config)#interface serial 0
Gateway(config-if)#ip add 200.2.2.18 255.255.255.252
Gateway(config-if)#no shutdown
Gateway(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 200.2.2.17
```

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

Przejdź do uprzywilejowanego trybu EXEC, wpisując polecenie **enable**.

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class** (jeśli hasło jest niepoprawne, poproś o pomoc instruktora).

```
Router>enable
```

W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie **erase startup-config**.

```
Router#erase startup-config
```

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Erasing the nvram filesystem will remove all files! (Skasowanie systemu plików nvram spowoduje usunięcie wszystkich plików!) Continue? (Kontynuować?) [confirm] (potwierdź)
```

Naciśnij klawisz **Enter**, aby potwierdzić.

Powinna zostać wyświetlona odpowiedź:

```
Erase of nvram: (Kasowanie pamięci nvram:) complete (zakończone)
```

W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie **reload**.

```
Router#reload
```

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
System configuration has been modified. (Zmodyfikowano konfigurację systemu). Save? (Zapisać?) [yes/no]: (tak/nie)
```

Wpisz **n** i naciśnij klawisz **Enter**.

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Proceed with reload? (Czy wykonać ponowne ładowanie?) [confirm] (potwierdź)
```

Naciśnij klawisz **Enter**, aby potwierdzić.

Pierwszy wiersz odpowiedzi powinien wyglądać następująco:

```
Reload requested by console. (Z poziomu konsoli zażądano ponownego ładowania).
```

Po ponownym załadowaniu routera zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Would you like to enter the initial configuration dialog? (Czy chcesz rozpocząć dialog konfiguracyjny?) [yes/no]: (tak/nie)
```

Wpisz **n** i naciśnij klawisz **Enter**.

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Press RETURN to get started! (Naciśnij klawisz RETURN, aby rozpocząć!)
```

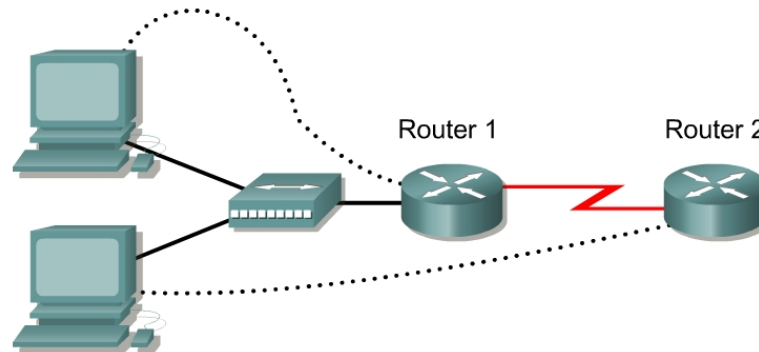
Naciśnij klawisz **Enter**.

Router jest przygotowany do wykonania ćwiczenia.

Interfejsy routera — podsumowanie				
Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2
800 (806)	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)		
1600	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
1700	FastEthernet 0 (FA0)	FastEthernet 1 (FA1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
2500	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
2600	FastEthernet 0/0 (FA0/0)	FastEthernet 0/1 (FA0/1)	Serial 0/0 (S0/0)	Serial 0/1 (S0/1)

Aby zapoznać się dokładnie z konfiguracją routera, należy przyjrzeć się jego interfejsom. Umożliwi to identyfikację typu routera oraz określenie liczby zainstalowanych interfejsów. Nie ma sposobu na skuteczne opisanie wszystkich kombinacji konfiguracji dla każdej klasy routera. Podano jedynie identyfikatory możliwych kombinacji interfejsów w urządzeniu. W tabeli nie podano żadnych innych rodzajów interfejsów, mimo iż dany router może być w nie wyposażony. Przykładem może być interfejs ISDN BRI. Łączuch w nawiasie jest rozpoznawalnym skrótem, którego można użyć w poleceniu IOS w celu odwołania się do interfejsu.

Ćwiczenie 1.1.4b Konfigurowanie mechanizmu PAT



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Adres/maska podsięci interfejsu FastEthernet 0	Typ interfejsu	Adres/maska podsięci interfejsu Serial 0	Adres/maska podsięci interfejsu Loopback 0	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasło trybu uprzywilejowanego VTY i konsoli
Router 1	Gateway	10.10.10.1/24	DCE	200.2.2.18/30	NA	class	cisco
Router 2	ISP	NA	DTE	200.2.2.17/30	172.16.1.1/32	class	cisco

Kabel prosty	—————
Kabel szeregowy	————— ⚡
Kabel do konsoli (rollover)	.....
Kabel krosowy	- - - - -

Cel

- Zapoznanie się ze sposobem konfigurowania routera do wykorzystania translacji PAT w celu konwertowania wewnętrznych adresów IP (zazwyczaj adresów prywatnych) na zewnętrzne adresy publiczne.

Wprowadzenie i przygotowanie

Pan Adam Kowalski uzyskał właśnie internetowe łącze DSL, za pomocą którego jego domowy komputer połączony jest z dostawcą usług internetowych. Dostawca usług internetowych przydzielił tylko jeden adres IP, który może być używany na porcie szeregowym zdalnego urządzenia dostawcy. A zatem wszystkie komputery w sieci LAN pana Adama, z których każdy ma swój prywatny adres IP, będą współużytkować jeden publiczny adres IP na routerze — korzystając z mechanizmu PAT. Routowanie między siecią domową lub routerem granicznym a urządzeniem dostawcy usług internetowych będzie odbywać się przy wykorzystaniu domyślnej trasy Serial 0 routera Gateway. Połączenie urządzenia dostawcy usług z Internetem będzie reprezentowane przez adres pseudosieci (*loopback*) na routerze dostawcy usług internetowych.

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. Można użyć dowolnych routerów spełniających wymagania dotyczące interfejsów przedstawione na tym rysunku. Mogą to być następujące routery (lub ich możliwe kombinacje):

- routery serii 800
- routery serii 1600

- routery serii 1700
- routery serii 2500
- routery serii 2600

Tabela na końcu tego ćwiczenia umożliwi prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Komunikaty konfiguracyjne używane w tym ćwiczeniu pochodzą z routera serii 1721. Komunikaty pochodzące z innych routerów mogą się nieco różnić. Opisane poniżej czynności należy wykonać na każdym routerze, chyba że instrukcja nakazuje inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal.

Uwaga: Należy zapoznać się z instrukcjami dotyczącymi kasowania i ponownego ładowania, dostępnymi na końcu tego ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Konfiguracja routerów

Zgodnie z informacjami zawartymi w tabeli skonfiguruj następujące ustawienia:

- nazwa hosta
- hasło konsoli
- hasło terminala wirtualnego
- poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego
- interfejsy

Jeśli podczas konfigurowania wystąpią problemy, poszukaj odpowiednich informacji w ćwiczeniu 1.1.4a Konfigurowanie mechanizmu NAT.

Krok 2 Zapis konfiguracji

Po symbolu zachęty uprzywilejowanego trybu EXEC wpisz polecenie `copy running-config startup-config`.

Krok 3 Skonfigurowanie hostów przy użyciu odpowiednich adresów IP, maski podsieci i domyślnej bramy

Z każdej stacji roboczej powinno być możliwe uzyskanie połączenia z podłączonym routerem przy użyciu polecenia ping. Jeśli polecenie ping nie zostało wykonane pomyślnie, rozwiąż występujący problem. Sprawdź, czy dla stacji roboczej został określony konkretny adres IP i domyślna brama. Jeśli używany jest system Windows 98, wybierz kolejno polecenia **Start > Run (Uruchom)**, a następnie wpisz polecenie `winipcfg`. Jeśli używany jest system Windows 2000 lub nowsza wersja systemu Windows, użyj polecenia `ipconfig` w oknie wiersza poleceń systemu DOS.

Krok 4 Sprawdzenie, czy sieć działa

- Na podłączonych hostach użyj polecenia ping, aby sprawdzić połączenie z interfejsem FastEthernet domyślnego routera granicznego.
- Czy polecenie ping z pierwszego hosta zostało wykonane pomyślnie? _____
- Czy polecenie ping z drugiego hosta zostało wykonane pomyślnie? _____
- Jeśli odpowiedź na którekolwiek z tych pytań jest przecząca, zidentyfikuj i rozwiąż problem dotyczący konfiguracji routera i hostów. Następnie ponownie wykonuj polecenia ping, aż do uzyskania pomyślnego rezultatu na obu hostach.

Krok 5 Utworzenie trasy domyślnej

- a. Dodaj domyślną trasę do interfejsu szeregowego 0 routera granicznego. Spowoduje to, że cały ruch kierowany do nieznanymi adresów zostanie przekazany do urządzenia po stronie dostawcy usług internetowych. Aby utworzyć trasę domyślną, użyj polecenia `ip route`:

```
Gateway(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 serial 0
```

- b. Czy ta trasa jest zapisana w tablicy routingu?

- c. Z jednej ze stacji roboczych spróbuj wykonać polecenie ping z użyciem adresu IP interfejsu szeregowego po stronie dostawcy usług internetowych.
- d. Czy polecenie ping zostało wykonane pomyślnie?

- e. Dlaczego?

- f. Jakie polecenie służy do sprawdzenia zawartości tablicy routingu?

Krok 6 Zdefiniowanie listy dostępowej zgodnej z wewnętrznymi prywatnymi adresami IP

Aby zdefiniować listę dostępową zgodną z wewnętrznymi adresami prywatnymi, użyj polecenia `access-list`:

```
Gateway(config)#access-list 1 permit 10.10.10.0 0.0.0.255
```

Krok 7 Zdefiniowanie translacji PAT między listą wewnętrzną a adresem zewnętrznym

Aby zdefiniować translację PAT, użyj polecenia `ip nat inside source`. Zastosowanie tego polecenia z opcją przeciążenia spowoduje utworzenie translacji PAT na podstawie adresu IP Serial 0:

```
Gateway(config)#ip nat inside source list 1 interface serial 0 overload
```

Krok 8 Określenie interfejsów

Aktywne interfejsy routera muszą zostać określone jako interfejsy wewnętrzne lub zewnętrzne w kontekście translacji PAT. W tym celu użyj odpowiedniego polecenia `ip nat inside` lub `ip nat outside`:

```
Gateway(config)#interface fastethernet 0
Gateway(config-if)#ip nat inside
Gateway(config-if)#interface serial 0
Gateway(config-if)#ip nat outside
```

Krok 9 Testowanie konfiguracji

- a. Skonfiguruj komputer w wewnętrznej sieci LAN przy użyciu adresu IP 10.10.10.10/24 i bramy domyślnej 10.10.10.1. Na komputerze domowym użyj polecenia ping, aby nawiązać połączenie z adresem internetowym 172.16.1.1. Jeśli ta operacja powiedzie się, użyj programu Telnet, aby nawiązać połączenie z tym samym adresem IP. Następnie wyświetl translację PAT na routerze granicznym, używając polecenia **show ip nat translations**.
- b. Jaki jest wynik translacji wewnętrznych adresów lokalnych hostów?
_____ = _____ = _____
- c. Co reprezentuje wartość występująca po dwukropku?

- d. Dlaczego we wszystkich poleceniach dotyczących translacji PAT używana jest fraza NAT?

Po wykonaniu opisanych wyżej kroków zakończ to ćwiczenie, wykonując następujące czynności:

- Wyloguj się, wpisując polecenie **exit**
- Wyłącz router
- Odłącz i schowaj kable i przejściówkę

Arkusz informacji konfiguracyjnych

W tym arkuszu zamieszczono podstawowe polecenia konfiguracyjne dla routerów po stronie dostawcy usług internetowych i routerów Gateway:

Polecenia dla routerów dostawcy usług internetowych

```
Router#configure terminal
Router(config)#hostname ISP
ISP(config)#enable password cisco
ISP(config)#enable secret class
ISP(config)#line console 0
ISP(config-line)#password cisco
ISP(config-line)#login
ISP(config-line)#exit
ISP(config)#line vty 0 4
ISP(config-line)#password cisco
ISP(config-line)#login
ISP(config-line)#exit
ISP(config)#interface loopback 0
ISP(config-if)#ip address 172.16.1.1 255.255.255.255
ISP(config-if)#exit
ISP(config)#interface serial 0
ISP(config-if)#ip address 200.2.2.17 255.255.255.252
ISP(config-if)#no shutdown
ISP(config-if)#clock rate 64000
ISP(config)#ip route 199.99.9.32 255.255.255.224 200.2.2.18
ISP(config)#end
ISP#copy running-config startup-config
```

Polecenia dla bramy

```
Router#configure terminal
Router(config)#hostname Gateway
Gateway(config)#enable password cisco
Gateway(config)#enable secret class
Gateway(config)#line console 0
Gateway(config-line)#password cisco
Gateway(config-line)#login
Gateway(config-line)#exit
Gateway(config)#line vty 0 4
Gateway(config-line)#password cisco
Gateway(config-line)#login
Gateway(config-line)#exit
Gateway(config)#interface fastethernet 0
Gateway(config-if)#ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
Gateway(config-if)#no shutdown
Gateway(config-if)#exit
Gateway(config)#interface serial 0
Gateway(config-if)#ip address 200.2.2.18 255.255.255.252
Gateway(config-if)#no shutdown
Gateway(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 200.2.2.17
```

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

Przejdź do uprzywilejowanego trybu EXEC, wpisując polecenie **enable**.

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class** (jeśli hasło jest niepoprawne, poproś o pomoc instruktora).

```
Router>enable
```

W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie **erase startup-config**.

```
Router#erase startup-config
```

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Erasing the nvram filesystem will remove all files! (Skasowanie systemu plików nvram spowoduje usunięcie wszystkich plików!) Continue? (Kontynuować?) [confirm] (potwierdź)
```

Naciśnij klawisz **Enter**, aby potwierdzić.

Powinna zostać wyświetlona odpowiedź:

```
Erase of nvram: (Kasowanie pamięci nvram:) complete (zakończone)
```

W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie **reload**.

```
Router#reload
```

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
System configuration has been modified. (Zmodyfikowano konfigurację systemu). Save? (Zapisać?) [yes/no]: (tak/nie)
```

Wpisz **n** i naciśnij klawisz **Enter**.

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Proceed with reload? (Czy wykonać ponowne ładowanie?) [confirm] (potwierdź)
```

Naciśnij klawisz **Enter**, aby potwierdzić.

Pierwszy wiersz odpowiedzi powinien wyglądać następująco:

```
Reload requested by console. (Z poziomu konsoli zażądano ponownego ładowania).
```

Po ponownym załadowaniu routera zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Would you like to enter the initial configuration dialog? (Czy chcesz rozpocząć dialog konfiguracyjny?) [yes/no]: (tak/nie)
```

Wpisz **n** i naciśnij klawisz **Enter**.

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Press RETURN to get started! (Naciśnij klawisz RETURN, aby rozpocząć!)
```

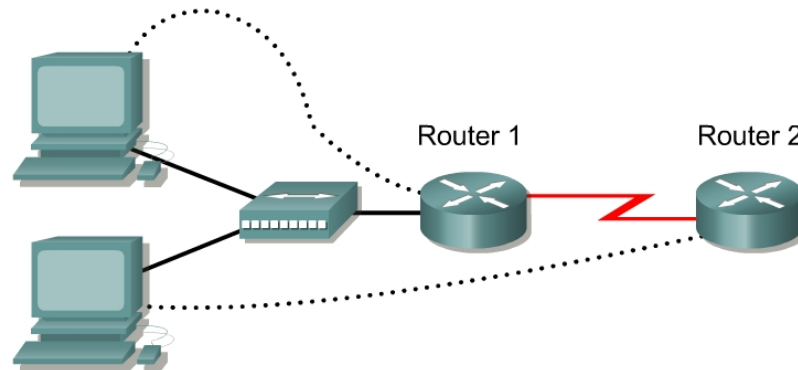
Naciśnij klawisz **Enter**.

Router jest przygotowany do wykonania ćwiczenia.

Interfejsy routera — podsumowanie				
Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2
800 (806)	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)		
1600	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
1700	FastEthernet 0 (FA0)	FastEthernet 1 (FA1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
2500	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
2600	FastEthernet 0/0 (FA0/0)	FastEthernet 0/1 (FA0/1)	Serial 0/0 (S0/0)	Serial 0/1 (S0/1)

Aby zapoznać się dokładnie z konfiguracją routera, należy przyjrzeć się jego interfejsom. Umożliwi to identyfikację typu routera oraz określenie liczby zainstalowanych interfejsów. Nie ma sposobu na skuteczne opisanie wszystkich kombinacji konfiguracji dla każdej klasy routera. Podano jedynie identyfikatory możliwych kombinacji interfejsów w urządzeniu. W tabeli nie podano żadnych innych rodzajów interfejsów, mimo iż dany router może być w nie wyposażony. Przykładem może być interfejs ISDN BRI. Łączuch w nawiasie jest rozpoznawalnym skrótem, którego można użyć w poleceniu IOS w celu odwołania się do interfejsu.

Ćwiczenie 1.1.4c Konfigurowanie statycznych adresów NAT



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Adres/maska podsieci interfejsu FastEthernet 0	Typ interfejsu	Adres/maska podsieci interfejsu Serial 0	Adres/maska podsieci interfejsu Loopback 0	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego VTY i konsoli	Hasło trybu uprzywilejowanego
Router 1	Gateway	10.10.10.1/24	DCE	200.2.2.18/30	NA	class	cisco
Router 2	ISP	NA	DTE	200.2.2.17/30	172.16.1.1/32	class	cisco

Kabel prosty	—————
Kabel szeregowy	———⚡———
Kabel do konsoli (rollover)	.....
Kabel krosowy	- - - - -

Cele

- Zapoznanie się ze sposobem konfigurowania routera do wykorzystania translacji NAT w celu konwertowania wewnętrznych adresów IP (zazwyczaj adresów prywatnych) na zewnętrzne adresy publiczne.
- Zapoznanie się ze sposobem konfigurowania statycznego odwzorowania adresów IP w celu zapewnienia dostępu z zewnątrz do komputera znajdującego się wewnątrz sieci.

Wprowadzenie i przygotowanie

Dostawca usług internetowych przydzielił firmie publiczny adres IP CIDR (*Classless Interdomain Routing* — bezklasowy routing domenowy) o wartości 199.99.9.32/27. Odpowiada to 30 publicznym adresom IP. Ponieważ w firmie zachodzi potrzeba użycia większej liczby adresów niż 30, kierownik ds. informatyki zdecydował się na zaimplementowanie translacji NAT. Adresy z zakresu 199.99.9.33–199.99.9.39 zostały przeznaczone do alokacji statycznej, a adresy z zakresu 199.99.9.40–199.99.9.62 do alokacji dynamicznej. Routowanie między urządzeniami dostawcy usług internetowych a routerem granicznym będzie realizowane przy użyciu trasy statycznej od dostawcy usług do bramy oraz trasy domyślnej od bramy do urządzeń dostawcy usług internetowych. Połączenie urządzenia dostawcy usług z Internetem będzie reprezentowane przez adres pseudosieci (*loopback*) na routerze dostawcy usług internetowych.

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. Można użyć dowolnych routerów spełniających wymagania dotyczące interfejsów przedstawione na tym rysunku. Mogą to być następujące routery (lub ich możliwe kombinacje):

- routery serii 800
- routery serii 1600
- routery serii 1700
- routery serii 2500
- routery serii 2600

Tabela na końcu tego ćwiczenia umożliwia prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Komunikaty konfiguracyjne używane w tym ćwiczeniu pochodzą z routera serii 1721. Komunikaty pochodzące z innych routerów mogą się nieco różnić. Opisane poniżej czynności należy wykonać na każdym routerze, chyba że instrukcja nakazuje inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal.

Uwaga: Należy zapoznać się z instrukcjami dotyczącymi kasowania i ponownego ładowania, dostępnymi na końcu tego ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Konfiguracja routerów

Zgodnie z informacjami zawartymi w tabeli skonfiguruj następujące ustawienia:

- nazwa hosta
- hasło konsoli
- hasło terminala wirtualnego
- poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego
- interfejsy

Jeśli podczas konfigurowania wystąpią problemy, poszukaj odpowiednich informacji w arkuszu informacji konfiguracyjnych znajdującym się na końcu tego ćwiczenia.

Krok 2 Zapis konfiguracji

Po symbolu zachęty uprzywilejowanego trybu EXEC wpisz polecenie `copy running-config startup-config`.

Krok 3 Skonfigurowanie hostów przy użyciu odpowiednich adresów IP, maski podsieci i domyślnej bramy

Z każdej stacji roboczej powinno być możliwe wykonanie polecenia ping w odniesieniu do podłączonego routera. Jeśli polecenie ping nie zostało wykonane pomyślnie, rozwiąż występujący problem. Sprawdź, czy stacji roboczej został przypisany konkretny adres IP i domyślna brama. Jeśli używany jest system Windows 98, wybierz kolejno polecenia **Start > Run (Uruchom)**, a następnie wpisz polecenie **winiptfg**. Jeśli używany jest system Windows 2000 lub nowsza wersja systemu Windows, użyj polecenia **ipconfig** w oknie wiersza poleceń systemu DOS.

Krok 4 Sprawdzenie, czy sieć działa

- a. Na podłączonych hostach użyj polecenia ping, aby sprawdzić połączenie z interfejsem FastEthernet domyślnego routera granicznego.
- b. Czy polecenie ping z pierwszego hosta zostało wykonane pomyślnie? _____
- c. Czy polecenie ping z drugiego hosta zostało wykonane pomyślnie? _____

- d. Jeśli odpowiedź na którekolwiek z tych pytań jest przecząca, zidentyfikuj i rozwiąż problem dotyczący konfiguracji routera i hostów. Następnie ponownie wykonuj polecenia ping, aż do uzyskania pomyślnego rezultatu na obu hostach.

Krok 5 Utworzenie trasy statycznej

- a. Utwórz trasę statyczną prowadzącą od urządzenia po stronie dostawcy usług internetowych do routera Gateway. Na potrzeby dostępu do Internetu poza siecią przedsiębiorstwa przypisane zostały adresy 199.99.9.32/27. Aby utworzyć trasę statyczną, użyj polecenia `ip route`.

```
ISP(config)#ip route 199.99.9.32 255.255.255.224 200.2.2.18
```

- b. Czy ta trasa jest zapisana w tablicy routingu?

- c. Jakie polecenie służy do sprawdzenia zawartości tablicy routingu?

- d. Jeśli określona trasa nie została zapisana w tablicy routingu, określ jedną z możliwych przyczyn.

Krok 6 Utworzenie trasy domyślnej

- a. Dodaj trasę domyślną wiodącą od routera Gateway do routera dostawcy usług internetowych, używając polecenia `ip route`. Spowoduje to, że cały ruch kierowany do nieznanymi adresów zostanie przekazany do urządzenia po stronie dostawcy usług internetowych:

```
Gateway(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 200.2.2.17
```

- b. Czy ta trasa jest zapisana w tablicy routingu?

- c. Z jednej ze stacji roboczych spróbuj nawiązać połączenie (ping) z adresem IP interfejsu szeregowego po stronie dostawcy usług internetowych.
- d. Czy polecenie ping zostało wykonane pomyślnie?

- e. Dlaczego?

Krok 7 Zdefiniowanie puli użytecznych publicznych adresów IP

Aby zdefiniować pulę adresów publicznych, użyj polecenia `ip nat pool`:

```
Gateway(config)#ip nat pool public_access 199.99.9.40 199.99.9.62  
netmask 255.255.255.224
```

Krok 8 Zdefiniowanie listy dostępowej zgodnej z wewnętrznymi prywatnymi adresami IP

Aby zdefiniować listę dostępową zgodną z wewnętrznymi adresami prywatnymi, użyj polecenia `access-list`:

```
Gateway(config)#access-list 1 permit 10.10.10.0 0.0.0.255
```

Krok 9 Zdefiniowanie translacji NAT między listą wewnętrzną a pulą zewnętrzną

Aby zdefiniować translację NAT, użyj polecenia `ip nat inside source`:

```
Gateway(config)#ip nat inside source list 1 pool public_access
```

Krok 10 Określenie interfejsów

Aktywne interfejsy na routerze muszą być określone jako interfejsy wewnętrzne lub zewnętrzne w kontekście translacji NAT. W tym celu użyj odpowiednio polecenia `ip nat inside` lub `ip nat outside`:

```
Gateway(config)#interface fastethernet 0
Gateway(config-if)#ip nat inside
Gateway(config-if)#interface serial 0
Gateway(config-if)#ip nat outside
```

Krok 11 Skonfigurowanie statycznego odwzorowania

- Stacja robocza nr 1 o adresie 10.10.10.10/24 zostanie wyznaczona jako publiczny serwer WWW. A zatem potrzebny jest dla niej stały publiczny adres IP. Odwzorowanie to można zdefiniować przy użyciu statycznego odwzorowania NAT.
- Na jednym z komputerów w sieci LAN skonfiguruj adres IP 10.10.10.10/24 i adres domyślnej bramy 10.10.10.1. Aby skonfigurować statyczne odwzorowanie IP w ramach translacji NAT, w uprzywilejowanym trybie EXEC użyj polecenia `ip nat inside source static`:

```
Gateway(config)#ip nat inside source static 10.10.10.10 199.99.9.33
```

Spowoduje to trwałe odwzorowanie adresu 199.99.9.33 na wewnętrzny adres 10.10.10.10.

- Wyświetl tablicę translacji:

```
Gateway#show ip nat translations
```

Czy utworzone odwzorowanie jest uwzględnione w wynikach polecenia `show`?

Krok 12 Testowanie konfiguracji

- Na stacji roboczej o adresie 10.10.10.10 użyj polecenia `ping`, aby sprawdzić możliwość nawiązania połączenia z adresem 172.16.1.1
 - Czy polecenie `ping` zostało wykonane pomyślnie?
-
- Dlaczego?
-
- Na routerze dostawcy usług internetowych użyj polecenia `ping`, aby nawiązać połączenie z hostem obsługującym statyczną translację NAT, wpisując `ping 10.10.10.10`.
 - Jakie były wyniki polecenia `ping`? Czy polecenie to zostało wykonane pomyślnie?
-

f. Dlaczego?

g. Na routerze dostawcy usług internetowych wykonaj polecenie ping z adresem 199.99.9.33. Jeśli polecenie to zostanie wykonane pomyślnie, wyświetl translacje NAT na routerze Gateway, używając polecenia `show ip nat translations`.

h. Jaki jest wynik translacji wewnętrznych adresów lokalnych hostów?

_____ = _____ = _____

Po wykonaniu opisanych wyżej kroków zakończ to ćwiczenie, wykonując następujące czynności:

- Wyloguj się, wpisując polecenie `exit`
- Wyłącz router
- Odłącz i schowaj kable i przejściówkę

Arkusz informacji konfiguracyjnych

W tym arkuszu zamieszczono podstawowe polecenia konfiguracyjne dla routerów po stronie dostawcy usług internetowych i routerów Gateway:

Polecenia dla routerów dostawcy usług internetowych

```
Router#configure terminal
Router(config)#hostname ISP
ISP(config)#enable password cisco
ISP(config)#enable secret class
ISP(config)#line console 0
ISP(config-line)#password cisco
ISP(config-line)#login
ISP(config-line)#exit
ISP(config)#line vty 0 4
ISP(config-line)#password cisco
ISP(config-line)#login
ISP(config-line)#exit
ISP(config)#interface loopback 0
ISP(config-if)#ip address 172.16.1.1 255.255.255.255
ISP(config-if)#exit
ISP(config)#interface serial 0
ISP(config-if)#ip address 200.2.2.17 255.255.255.252
ISP(config-if)#clock rate 64000
ISP(config)#ip route 199.99.9.32 255.255.255.224 200.2.2.18
ISP(config)#end
ISP#copy running-config startup-config
```

Polecenia dla bramy

```
Router#configure terminal
Router(config)#hostname Gateway
Gateway(config)#enable password cisco
Gateway(config)#enable secret class
Gateway(config)#line console 0
Gateway(config-line)#password cisco
Gateway(config-line)#login
Gateway(config-line)#exit
Gateway(config)#line vty 0 4
Gateway(config-line)#password cisco
Gateway(config-line)#login
Gateway(config-line)#exit
Gateway(config)#interface fastethernet 0
Gateway(config-if)#ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
Gateway(config-if)#no shutdown
Gateway(config-if)#exit
Gateway(config)#interface serial 0
Gateway(config-if)#ip address 200.2.2.18 255.255.255.252
Gateway(config-if)#no shutdown
Gateway(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 200.2.2.17
```

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

Przejdź do uprzywilejowanego trybu EXEC, wpisując polecenie **enable**.

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class** (jeśli hasło jest niepoprawne, poproś o pomoc instruktora).

```
Router>enable
```

W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie **erase startup-config**.

```
Router#erase startup-config
```

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Erasing the nvram filesystem will remove all files! (Skasowanie systemu plików nvram spowoduje usunięcie wszystkich plików!) Continue? (Kontynuować?) [confirm] (potwierdź)
```

Naciśnij klawisz **Enter**, aby potwierdzić.

Powinna zostać wyświetlona odpowiedź:

```
Erase of nvram: (Kasowanie pamięci nvram:) complete (zakończone)
```

W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie **reload**.

```
Router#reload
```

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
System configuration has been modified. (Zmodyfikowano konfigurację systemu). Save? (Zapisać?) [yes/no]: (tak/nie)
```

Wpisz **n** i naciśnij klawisz **Enter**.

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Proceed with reload? (Czy wykonać ponowne ładowanie?) [confirm] (potwierdź)
```

Naciśnij klawisz **Enter**, aby potwierdzić.

Pierwszy wiersz odpowiedzi powinien wyglądać następująco:

```
Reload requested by console. (Z poziomu konsoli zażądano ponownego ładowania).
```

Po ponownym załadowaniu routera zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Would you like to enter the initial configuration dialog? (Czy chcesz rozpocząć dialog konfiguracyjny?) [yes/no]: (tak/nie)
```

Wpisz **n** i naciśnij klawisz **Enter**.

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Press RETURN to get started! (Naciśnij klawisz RETURN, aby rozpocząć!)
```

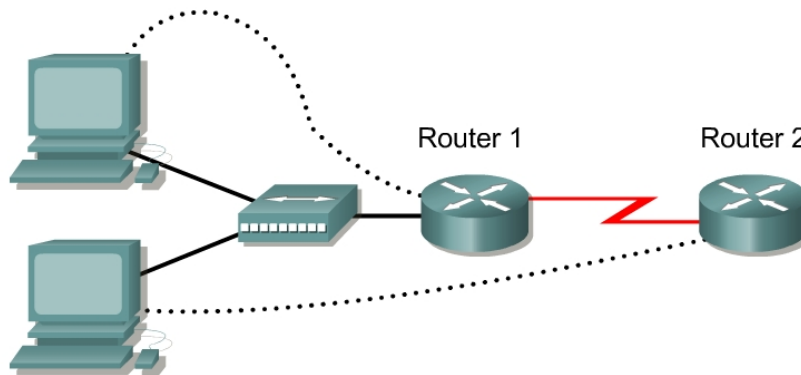
Naciśnij klawisz **Enter**.

Router jest przygotowany do wykonania ćwiczenia.

Interfejsy routera — podsumowanie				
Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2
800 (806)	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)		
1600	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
1700	FastEthernet 0 (FA0)	FastEthernet 1 (FA1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
2500	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
2600	FastEthernet 0/0 (FA0/0)	FastEthernet 0/1 (FA0/1)	Serial 0/0 (S0/0)	Serial 0/1 (S0/1)

Aby zapoznać się dokładnie z konfiguracją routera, należy przyjrzeć się jego interfejsom. Umożliwi to identyfikację typu routera oraz określenie liczby zainstalowanych interfejsów. Nie ma sposobu na skuteczne opisanie wszystkich kombinacji konfiguracji dla każdej klasy routera. Podano jedynie identyfikatory możliwych kombinacji interfejsów w urządzeniu. W tabeli nie podano żadnych innych rodzajów interfejsów, mimo iż dany router może być w nie wyposażony. Przykładem może być interfejs ISDN BRI. Łączuch w nawiasie jest rozpoznawalnym skrótem, którego można użyć w poleceniu IOS w celu odwołania się do interfejsu.

Ćwiczenie 1.1.5 Sprawdzenie konfiguracji mechanizmów NAT i PAT



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Adres/maska podsieci interfejsu FastEthernet 0	Typ interfejsu	Adres interfejsu Serial 0	Adres/maska podsieci interfejsu Loopback 0	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasło trybu uprzywilejowanego, VTY i konsoli
Router 1	Gateway	10.10.10.1/24	DCE	200.2.2.18/28	NA	class	cisco
Router 2	ISP	NA	DTE	200.2.2.17/28	172.16.1.1/24	class	cisco

Kabel prosty	—————
Kabel szeregowy	————— ⚡
Kabel do konsoli (rollover)	.....
Kabel krosowy	- - - - -

Cele

- Zapoznanie się ze sposobem konfigurowania routera na potrzeby translacji NAT (ang. *Network Address Translation*) i translacji PAT (ang. *Port Address Translation*)
- Opanowanie umiejętności sprawdzania konfiguracji i statystyk translacji NAT i PAT

Wprowadzenie i przygotowanie

Dostawca usług internetowych przydzielił firmie publiczny adres IP CIDR (*Classless Interdomain Routing* — bezklasowy routing domenowy) o wartości 199.99.9.32/30. Odpowiada to czterem publicznym adresom IP. Ponieważ w firmie istnieje potrzeba użycia więcej niż 30 adresów, kierownik ds. informatyki zdecydował się na zaimplementowanie translacji NAT i PAT. Routowanie między urządzeniami dostawcy usług internetowych a routerem granicznym będzie realizowane przy użyciu trasy statycznej od dostawcy usług do bramy oraz trasy domyślnej od bramy do urządzeń dostawcy usług internetowych. Połączenie urządzenia dostawcy usług z Internetem będzie reprezentowane przez adres pseudosieci (*loopback*) na routerze dostawcy usług internetowych.

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. Można użyć dowolnych routerów spełniających wymagania dotyczące interfejsów przedstawione na tym rysunku. Mogą to być następujące routery (lub ich możliwe kombinacje):

- routery serii 800
- routery serii 1600
- routery serii 1700
- routery serii 2500
- routery serii 2600

Tabela na końcu tego ćwiczenia umożliwia prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Komunikaty konfiguracyjne używane w tym ćwiczeniu pochodzą z routera serii 1721. Komunikaty pochodzące z innych routerów mogą się nieco różnić. Opisane poniżej czynności należy wykonać na każdym routerze, chyba że instrukcja nakazuje inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal.

Uwaga: Należy zapoznać się z instrukcjami dotyczącymi kasowania i ponownego ładowania, dostępnymi na końcu tego ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Konfiguracja routerów

Zgodnie z informacjami zawartymi w tabeli skonfiguruj następujące ustawienia:

- nazwa hosta
- hasło konsoli
- hasło terminala wirtualnego
- poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego
- interfejsy

Jeśli podczas konfigurowania wystąpią problemy, poszukaj odpowiednich informacji w ćwiczeniu 1.1.4a Konfigurowanie mechanizmu NAT.

Krok 2 Zapis konfiguracji

Po symbolu zachęty uprzywilejowanego trybu EXEC wpisz polecenie `copy running-config startup-config`.

Krok 3 Skonfigurowanie hostów przy użyciu odpowiednich adresów IP, maski podsieci i domyślnej bramy

Z każdej stacji roboczej powinno być możliwe uzyskanie połączenia z podłączonym routerem przy użyciu polecenia ping. Jeśli polecenie ping nie zostało wykonane pomyślnie, rozwiąż występujący problem. Sprawdź, czy stacji roboczej został przypisany konkretny adres IP i domyślna brama. Jeśli używany jest system Windows 98, wybierz kolejno polecenia **Start > Run (Uruchom)**, a następnie wpisz polecenie **winipcfg**. Jeśli używany jest system Windows 2000 lub nowsza wersja systemu Windows, użyj polecenia **ipconfig** w oknie wiersza poleceń systemu DOS.

Krok 4 Sprawdzenie, czy sieć działa

- a. Na podłączonych hostach użyj polecenia ping, aby sprawdzić połączenie z interfejsem FastEthernet domyślnego routera granicznego.
- b. Czy polecenie ping z pierwszego hosta zostało wykonane pomyślnie?

- c. Czy polecenie ping z drugiego hosta zostało wykonane pomyślnie?

- d. Jeśli odpowiedź na którekolwiek z tych pytań jest przecząca, zidentyfikuj i rozwiąż problem dotyczący konfiguracji routera i hostów. Następnie ponownie wykonuj polecenia ping, aż do uzyskania pomyślnego rezultatu na obu hostach.

Krok 5 Utworzenie trasy statycznej

- a. Utwórz trasę statyczną prowadzącą od urządzenia po stronie dostawcy usług internetowych do routera Gateway. Na potrzeby dostępu do Internetu poza siecią przedsiębiorstwa przypisane zostały adresy 199.99.9.32/30. Aby utworzyć trasę statyczną, użyj polecenia `ip route`.

```
ISP(config)#ip route 199.99.9.32 255.255.255.252 200.2.2.18
```

- b. Czy ta trasa statyczna jest zapisana w tablicy routingu?

- c. Jakie polecenie służy do sprawdzenia zawartości tablicy routingu?

- d. Jeśli określona trasa nie została zapisana w tablicy routingu, określ jedną z możliwych przyczyn.

Krok 6 Utworzenie trasy domyślnej

- a. Dodaj trasę domyślną wiodącą od routera Gateway do routera dostawcy usług internetowych, używając polecenia `ip route`. Spowoduje to, że cały ruch kierowany do nieznanych adresów zostanie przekazany do urządzenia po stronie dostawcy usług internetowych:

```
Gateway(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 200.2.2.17
```

- b. Czy ta trasa statyczna jest zapisana w tablicy routingu?

- c. Z jednej ze stacji roboczych spróbuj nawiązać połączenie (ping) z adresem IP interfejsu szeregowego po stronie dostawcy usług internetowych.
- d. Czy polecenie ping zostało wykonane pomyślnie?

- e. Dlaczego?

Krok 7 Zdefiniowanie puli użytecznych publicznych adresów IP

Aby zdefiniować pulę adresów publicznych, użyj polecenia `ip nat pool`:

```
Gateway(config)#ip nat pool public-access 199.99.9.32 199.99.9.35  
netmask 255.255.255.252
```

Krok 8 Zdefiniowanie listy dostępowej zgodnej z wewnętrznymi prywatnymi adresami IP

Aby zdefiniować listę dostępową zgodną z wewnętrznymi adresami prywatnymi, użyj polecenia `access-list`:

```
Gateway(config)#access-list 1 permit 10.10.10.0 0.0.0.255
```

Krok 9 Zdefiniowanie translacji NAT między listą wewnętrzną a pulą zewnętrzną

Aby zdefiniować translację NAT, użyj polecenia `ip nat inside source`:

```
Gateway(config)#ip nat inside source list 1 pool public-access overload
```

Krok 10 Określenie interfejsów

Aktywne interfejsy na routerze muszą być określone jako interfejsy wewnętrzne lub zewnętrzne w kontekście translacji NAT. W tym celu użyj odpowiednio polecenia `ip nat inside` lub `ip nat outside`:

```
Gateway(config)#interface fastethernet 0
Gateway(config-if)#ip nat inside
Gateway(config-if)#interface serial 0
Gateway(config-if)#ip nat outside
```

Krok 11 Testowanie konfiguracji

- Na stacjach roboczych użyj polecenia ping 172.16.1.1. Otwórz wiele okien wiersza poleceń DOS na każdej stacji roboczej i przy użyciu programu Telnet nawiąż połączenie z adresem 172.16.1.1. Następnie na routerze Gateway wyświetl translacje NAT, używając polecenia `show ip nat translations`.

- Jaki jest wynik translacji wewnętrznych adresów lokalnych hostów?

_____ = _____ = _____

Krok 12 Sprawdzenie statystyk translacji NAT i PAT

- Aby wyświetlić informacje statystyczne dotyczące translacji NAT i PAT, po symbolu zachęty uprzywilejowanego trybu EXEC wpisz polecenie `show ip nat statistics`.
- Ile aktywnych translacji wykonano? _____
- Ile jest adresów dostępnych w puli? _____
- Ile adresów zostało dotychczas przydzielonych? _____

Po wykonaniu opisanych wyżej kroków zakończ to ćwiczenie, wykonując następujące czynności:

- Wyloguj się, wpisując polecenie `exit`
- Wyłącz router
- Odłącz i schowaj kable i przejściówkę

Arkusz informacji konfiguracyjnych

W tym arkuszu zamieszczono podstawowe polecenia konfiguracyjne dla routerów po stronie dostawcy usług internetowych i routerów Gateway:

Polecenia dla routerów dostawcy usług internetowych

```
Router#configure terminal
Router(config)#hostname ISP
ISP(config)#enable password cisco
ISP(config)#enable secret class
ISP(config)#line console 0
ISP(config-line)#password cisco
ISP(config-line)#login
ISP(config-line)#exit
ISP(config)#line vty 0 4
ISP(config-line)#password cisco
ISP(config-line)#login
ISP(config-line)#exit
ISP(config)#interface loopback 0
ISP(config-if)#ip address 172.16.1.1 255.255.255.255
ISP(config-if)#exit
ISP(config)#interface serial 0
ISP(config-if)#ip address 200.2.2.17 255.255.255.252
ISP(config-if)#no shutdown
ISP(config-if)#clock rate 64000
ISP(config)#ip route 199.99.9.32 255.255.255.252 200.2.2.18
ISP(config)#end
ISP#copy running-config startup-config
```

Polecenia dla bramy

```
Router#configure terminal
Router(config)#hostname Gateway
Gateway(config)#enable password cisco
Gateway(config)#enable secret class
Gateway(config)#line console 0
Gateway(config-line)#password cisco
Gateway(config-line)#login
Gateway(config-line)#exit
Gateway(config)#line vty 0 4
Gateway(config-line)#password cisco
Gateway(config-line)#login
Gateway(config-line)#exit
Gateway(config)#interface fastethernet 0
Gateway(config-if)#ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
Gateway(config-if)#no shutdown
Gateway(config-if)#exit
Gateway(config)#interface serial 0
Gateway(config-if)#ip address 200.2.2.18 255.255.255.252
Gateway(config-if)#no shutdown
Gateway(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 200.2.2.17
```

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

Przejdź do uprzywilejowanego trybu EXEC, wpisując polecenie **enable**.

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class** (jeśli hasło jest niepoprawne, poproś o pomoc instruktora).

```
Router>enable
```

W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie **erase startup-config**.

```
Router#erase startup-config
```

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Erasing the nvram filesystem will remove all files! (Skasowanie systemu plików nvram spowoduje usunięcie wszystkich plików!) Continue? (Kontynuować?) [confirm] (potwierdź)
```

Naciśnij klawisz **Enter**, aby potwierdzić.

Powinna zostać wyświetlona odpowiedź:

```
Erase of nvram: (Kasowanie pamięci nvram:) complete (zakończone)
```

W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie **reload**.

```
Router#reload
```

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
System configuration has been modified. (Zmodyfikowano konfigurację systemu). Save? (Zapisać?). [yes/no]: (tak/nie)
```

Wpisz **n** i naciśnij klawisz **Enter**.

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Proceed with reload? (Czy wykonać ponowne ładowanie?) [confirm] (potwierdź)
```

Naciśnij klawisz **Enter**, aby potwierdzić.

Pierwszy wiersz odpowiedzi powinien wyglądać następująco:

```
Reload requested by console. (Z poziomu konsoli zażądano ponownego ładowania).
```

Po ponownym załadowaniu routera zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Would you like to enter the initial configuration dialog? (Czy chcesz rozpocząć dialog konfiguracyjny?) [yes/no]: (tak/nie)
```

Wpisz **n** i naciśnij klawisz **Enter**.

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Press RETURN to get started! (Naciśnij klawisz RETURN, aby rozpocząć!)
```

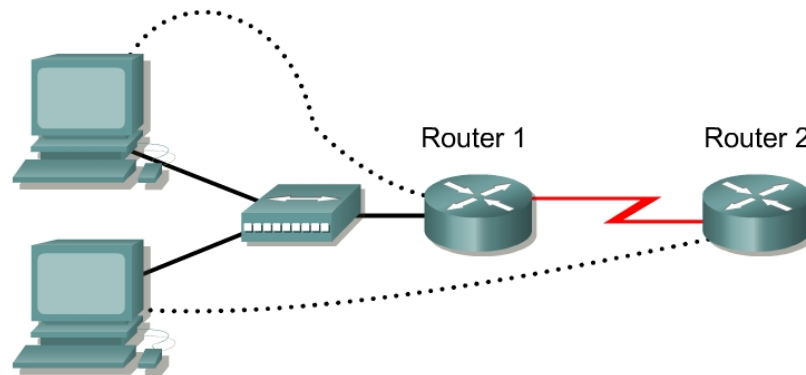
Naciśnij klawisz **Enter**.

Router jest przygotowany do wykonania ćwiczenia.

Interfejsy routera — podsumowanie				
Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2
800 (806)	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)		
1600	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
1700	FastEthernet 0 (FA0)	FastEthernet 1 (FA1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
2500	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
2600	FastEthernet 0/0 (FA0/0)	FastEthernet 0/1 (FA0/1)	Serial 0/0 (S0/0)	Serial 0/1 (S0/1)

Aby zapoznać się dokładnie z konfiguracją routera, należy przyjrzeć się jego interfejsom. Umożliwi to identyfikację typu routera oraz określenie liczby zainstalowanych interfejsów. Nie ma sposobu na skuteczne opisanie wszystkich kombinacji konfiguracji dla każdej klasy routera. Podano jedynie identyfikatory możliwych kombinacji interfejsów w urządzeniu. W tabeli nie podano żadnych innych rodzajów interfejsów, mimo iż dany router może być w nie wyposażony. Przykładem może być interfejs ISDN BRI. Łączuch w nawiasie jest rozpoznawalnym skrótem, którego można użyć w poleceniu IOS w celu odwołania się do interfejsu.

Ćwiczenie 1.1.6 Rozwiązywanie problemów z translacją NAT i PAT



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Adres/maska podsieci interfejsu FastEthernet 0	Typ interfejsu	Adres interfejsu Serial 0	Adres/maska podsieci interfejsu Loopback 0	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasło trybu uprzywilejowanego, VTY i konsoli
Router 1	Gateway	10.10.10.1/24	DCE	200.2.2.18/28	NA	class	cisco
Router 2	ISP	NA	DTE	200.2.2.17/28	172.16.1.1/24	class	cisco

Kabel prosty	—————
Kabel szeregowy	————— ⚡
Kabel do konsoli (rollover)	.....
Kabel krosowy	-----

Cele

- Zapoznanie się ze sposobem konfigurowania routera na potrzeby translacji NAT (ang. *Network Address Translation*) i translacji PAT (ang. *Port Address Translation*)
- Opanowanie umiejętności rozwiązywania problemów z translacją NAT i PAT przy wykorzystaniu polecenia `debug`

Wprowadzenie i przygotowanie

Dostawca usług internetowych przydzielił firmie publiczny adres IP CIDR (*Classless Interdomain Routing* — bezklasowy routing domenowy) o wartości 199.99.9.32/30. Odpowiada to czterem publicznym adresom IP. Ponieważ w firmie istnieje potrzeba użycia więcej niż 30 adresów, kierownik ds. informatyki zdecydował się na zaimplementowanie translacji NAT i PAT. Routowanie między urządzeniami dostawcy usług internetowych a routerem granicznym będzie realizowane przy użyciu trasy statycznej od dostawcy usług do bramy oraz trasy domyślnej od bramy do urządzeń dostawcy usług internetowych. Połączenie urządzenia dostawcy usług z Internetem będzie reprezentowane przez adres pseudosieci (*loopback*) na routerze dostawcy usług internetowych.

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. Można użyć dowolnych routerów spełniających wymagania dotyczące interfejsów przedstawione na tym rysunku. Mogą to być następujące routery (lub ich możliwe kombinacje):

- routery serii 800
- routery serii 1600
- routery serii 1700
- routery serii 2500
- routery serii 2600

Tabela na końcu tego ćwiczenia umożliwia prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Komunikaty konfiguracyjne używane w tym ćwiczeniu pochodzą z routera serii 1721. Komunikaty pochodzące z innych routerów mogą się nieco różnić. Opisanie poniżej czynności należy wykonać na każdym routerze, chyba że instrukcja nakazuje inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal.

Uwaga: Należy zapoznać się z instrukcjami dotyczącymi kasowania i ponownego ładowania, dostępnymi na końcu tego ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Konfiguracja routerów

Zgodnie z informacjami zawartymi w tabeli skonfiguruj następujące ustawienia:

- nazwa hosta
- hasło konsoli
- hasło terminala wirtualnego
- poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego
- interfejsy

Jeśli podczas konfigurowania wystąpią jakiegokolwiek problemy, poszukaj odpowiednich informacji w ćwiczeniu 1.1.4a Konfigurowanie mechanizmu NAT.

Krok 2 Zapisanie konfiguracji

Po symbolu zachęty uprzywilejowanego trybu EXEC wpisz polecenie `copy running-config startup-config`.

Krok 3 Skonfigurowanie hostów przy użyciu odpowiednich adresów IP, maski podsieci i domyślnej bramy

Z każdej stacji roboczej powinno być możliwe uzyskanie połączenia z podłączonym routerem przy użyciu polecenia ping. Jeśli polecenie ping nie zostało wykonane pomyślnie, rozwiąż występujący problem. Sprawdź, czy stacji roboczej został przypisany konkretny adres IP i domyślna brama. Jeśli używany jest system Windows 98, wybierz kolejne polecenia **Start > Run (Uruchom)**, a następnie wpisz polecenie **winipcfg**. Jeśli używany jest system Windows 2000 lub nowsza wersja systemu Windows, użyj polecenia **ipconfig** w oknie wiersza poleceń systemu DOS.

Krok 4 Sprawdzenie, czy sieć działa

- Na podłączonych hostach użyj polecenia ping, aby sprawdzić połączenie z interfejsem FastEthernet domyślnego routera granicznego.
- Czy polecenie ping z pierwszego hosta zostało wykonane pomyślnie? _____
- Czy polecenie ping z drugiego hosta zostało wykonane pomyślnie? _____
- Jeśli odpowiedź na którekolwiek z tych pytań jest przecząca, zidentyfikuj i rozwiąż problem dotyczący konfiguracji routera i hostów. Następnie ponownie wykonuj polecenia ping, aż do uzyskania pomyślnego rezultatu na obu hostach.

Krok 5 Utworzenie trasy statycznej

- a. Utwórz trasę statyczną prowadzącą od urządzenia po stronie dostawcy usług internetowych do routera Gateway. Na potrzeby dostępu do Internetu poza siecią przedsiębiorstwa przypisane zostały adresy 199.99.9.32/30. Aby utworzyć trasę statyczną, użyj polecenia `ip route`.

```
ISP(config)#ip route 199.99.9.32 255.255.255.252 200.2.2.18
```

- b. Czy ta trasa statyczna jest zapisana w tablicy routingu?

- c. Jakie polecenie służy do sprawdzenia zawartości tablicy routingu?

- d. Jeśli określona trasa nie została zapisana w tablicy routingu, określ jedną z możliwych przyczyn.

Krok 6 Utworzenie trasy domyślnej

- a. Dodaj trasę domyślną wiodącą od routera Gateway do routera dostawcy usług internetowych, używając polecenia `ip route`. Spowoduje to, że cały ruch kierowany do nieznanymi adresów zostanie przekazany do urządzenia po stronie dostawcy usług internetowych:

```
Gateway(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 200.2.2.17
```

- b. Czy ta trasa statyczna jest zapisana w tablicy routingu?

- c. Z jednej ze stacji roboczych spróbuj nawiązać połączenie (ping) z adresem IP interfejsu szeregowego po stronie dostawcy usług internetowych.
- d. Czy polecenie ping zostało wykonane pomyślnie?

- e. Dlaczego?

Krok 7 Zdefiniowanie puli użytecznych publicznych adresów IP

Aby zdefiniować pulę adresów publicznych, użyj polecenia `ip nat pool`:

```
Gateway(config)#ip nat pool public-access 199.99.9.32 199.99.9.35  
netmask 255.255.255.252
```

Krok 8 Zdefiniowanie listy dostępowej zgodnej z wewnętrznymi prywatnymi adresami IP

Aby zdefiniować listę dostępową zgodną z wewnętrznymi adresami prywatnymi, użyj polecenia `access-list`:

```
Gateway(config)#access-list 1 permit 10.10.10.0 0.0.0.255
```

Krok 9 Zdefiniowanie translacji NAT między listą wewnętrzną a pulą zewnętrzną

Aby zdefiniować translację NAT, użyj polecenia `ip nat inside source`:

```
Gateway(config)#ip nat inside source list 1 pool public-access overload
```

Krok 10 Określenie interfejsów

Aktywne interfejsy na routerze muszą być określone jako interfejsy wewnętrzne lub zewnętrzne w kontekście translacji NAT. W tym celu użyj odpowiednio polecenia `ip nat inside`:

```
Gateway(config)#interface fastethernet 0
Gateway(config-if)#ip nat inside
```

Krok 11 Testowanie konfiguracji

- a. Włącz debugowanie procesu translacji NAT, wprowadzając po symbolu zachęty uprzywilejowanego trybu EXEC polecenie `debug ip nat`.
- b. Czy po wywołaniu polecenia `debug` zostały wyświetlone jakiegokolwiek wyniki?

- c. Jeśli miały miejsce translacje, polecenie `debug` powinno spowodować wyświetlenie odpowiednich informacji. Przeglądając bieżącą konfigurację routera granicznego można zauważyć, że na interfejsie szeregowym Serial 0 nie zostało wprowadzone polecenie `ip nat outside`. Aby wykonać tę czynność konfiguracyjną, wprowadź następujące polecenie:

```
Gateway(config)#interface serial 0
Gateway(config-if)#ip nat outside
```

Na stacjach roboczych użyj polecenia ping 172.16.1.1.

Jeśli polecenie `ip nat outside` zostało wprowadzone poprawnie, polecenie `debug ip nat` powinno spowodować wyświetlenie odpowiednich informacji.

- d. Jakie jest znaczenie wiersza z frazą NAT*: S=10.10.10.? -> 199.99.9.33?

- e. Aby przerwać wyświetlanie danych debugowania, po symbolu zachęty uprzywilejowanego trybu EXEC wpisz polecenie `undebug all`.

Po wykonaniu opisanych wyżej kroków zakończ to ćwiczenie, wykonując następujące czynności:

- Wyloguj się, wpisując polecenie `exit`
- Wyłącz router
- Odłącz i schowaj kable i przejściówkę

Arkusz informacji konfiguracyjnych

W tym arkuszu zamieszczono podstawowe polecenia konfiguracyjne dla routerów po stronie dostawcy usług internetowych i routerów Gateway:

Polecenia dla routerów dostawcy usług internetowych

```
Router#configure terminal
Router(config)#hostname ISP
ISP(config)#enable password cisco
ISP(config)#enable secret class
ISP(config)#line console 0
ISP(config-line)#password cisco
ISP(config-line)#login
ISP(config-line)#exit
ISP(config)#line vty 0 4
ISP(config-line)#password cisco
ISP(config-line)#login
ISP(config-line)#exit
ISP(config)#interface loopback 0
ISP(config-if)#ip add 172.16.1.1 255.255.255.255
ISP(config-if)#exit
ISP(config)#interface serial 0
ISP(config-if)#ip add 200.2.2.17 255.255.255.252
ISP(config-if)#no shutdown
ISP(config-if)#clock rate 64000
ISP(config)#ip route 199.99.9.32 255.255.255.252 200.2.2.18
ISP(config)#end
ISP#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]? (Nazwa pliku docelowego [startup-config])? [Enter]
```

Polecenia dla bramy

```
Router#configure terminal
Router(config)#hostname Gateway
Gateway(config)#enable password cisco
Gateway(config)#enable secret class
Gateway(config)#line console 0
Gateway(config-line)#password cisco
Gateway(config-line)#login
Gateway(config-line)#exit
Gateway(config)#line vty 0 4
Gateway(config-line)#password cisco
Gateway(config-line)#login
Gateway(config-line)#exit
Gateway(config)#interface fastethernet 0
Gateway(config-if)#ip add 10.10.10.1 255.255.255.0
Gateway(config-if)#no shutdown
Gateway(config-if)#exit
Gateway(config)#interface serial 0
Gateway(config-if)#ip add 200.2.2.18 255.255.255.252
Gateway(config-if)#no shutdown
Gateway(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 200.2.2.17
```

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

Przejdź do uprzywilejowanego trybu EXEC, wpisując polecenie **enable**.

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class** (jeśli hasło jest niepoprawne, poproś o pomoc instruktora).

```
Router>enable
```

W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie **erase startup-config**.

```
Router#erase startup-config
```

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Erasing the nvram filesystem will remove all files! (Skasowanie systemu plików nvram spowoduje usunięcie wszystkich plików!) Continue? (Kontynuować?) [confirm] (potwierdź)
```

Naciśnij klawisz **Enter**, aby potwierdzić.

Powinna zostać wyświetlona odpowiedź:

```
Erase of nvram: (Kasowanie pamięci nvram:) complete (zakończone)
```

W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie **reload**.

```
Router#reload
```

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
System configuration has been modified. (Zmodyfikowano konfigurację systemu). Save? (Zapisać?) [yes/no]: (tak/nie)
```

Wpisz **n** i naciśnij klawisz **Enter**.

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Proceed with reload? (Czy wykonać ponowne ładowanie?) [confirm] (potwierdź)
```

Naciśnij klawisz **Enter**, aby potwierdzić.

Pierwszy wiersz odpowiedzi powinien wyglądać następująco:

```
Reload requested by console. (Z poziomu konsoli zażądano ponownego ładowania).
```

Po ponownym załadowaniu routera zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Would you like to enter the initial configuration dialog? (Czy chcesz rozpocząć dialog konfiguracyjny?) [yes/no]: (tak/nie)
```

Wpisz **n** i naciśnij klawisz **Enter**.

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Press RETURN to get started! (Naciśnij klawisz RETURN, aby rozpocząć!)
```

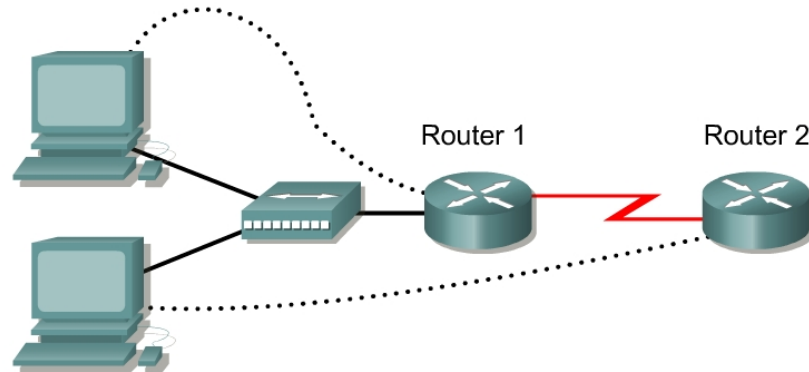
Naciśnij klawisz **Enter**.

Router jest przygotowany do wykonania ćwiczenia.

Interfejsy routera — podsumowanie				
Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2
800 (806)	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)		
1600	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
1700	FastEthernet 0 (FA0)	FastEthernet 1 (FA1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
2500	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
2600	FastEthernet 0/0 (FA0/0)	FastEthernet 0/1 (FA0/1)	Serial 0/0 (S0/0)	Serial 0/1 (S0/1)

Aby zapoznać się dokładnie z konfiguracją routera, należy przyjrzeć się jego interfejsom. Umożliwi to identyfikację typu routera oraz określenie liczby zainstalowanych interfejsów. Nie ma sposobu na skuteczne opisanie wszystkich kombinacji konfiguracji dla każdej klasy routera. Podano jedynie identyfikatory możliwych kombinacji interfejsów w urządzeniu. W tabeli nie podano żadnych innych rodzajów interfejsów, mimo iż dany router może być w nie wyposażony. Przykładem może być interfejs ISDN BRI. Łączuch w nawiasie jest rozpoznawalnym skrótem, którego można użyć w poleceniu IOS w celu odwołania się do interfejsu.

Ćwiczenie 1.2.6 Konfigurowanie protokołu DHCP



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Adres/maska podsieci interfejsu FastEthernet 0	Typ interfejsu	Adres/maska podsieci interfejsu Serial 0	Adres/maska podsieci interfejsu Loopback 0	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasło trybu uprzywilejowanego, VTY i konsoli
Router 1	Campus	172.16.12.1/24	DCE	172.16.1.6/30	NA	class	cisco
Router 2	ISP	NA	DTE	172.16.1.5/30	172.16.13.1/32	class	cisco

Kabel prosty	—————
Kabel szeregowy	————— ⚡
Kabel do konsoli (rollover)	.....
Kabel krosowy	- - - - -

Cel

- Zapoznanie się ze sposobem konfigurowania routera do wykorzystania protokołu DHCP (ang. *Dynamic Host Configuration Protocol*) w celu dynamicznego przypisywania adresów dla podłączonych hostów.

Wprowadzenie i przygotowanie

Routowanie między urządzeniami dostawcy usług internetowych a routerem bramy w kampusie realizowane jest przy użyciu trasy statycznej od dostawcy usług do bramy oraz trasy domyślnej od bramy do urządzeń dostawcy usług internetowych. Połączenie urządzenia dostawcy usług z Internetem jest reprezentowane przez adres pseudosieci (*loopback*) na routerze dostawcy usług internetowych.

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. Można użyć dowolnych routerów spełniających wymagania dotyczące interfejsów przedstawione na tym rysunku. Mogą to być następujące routery (lub ich możliwe kombinacje):

- routery serii 800
- routery serii 1600
- routery serii 1700

- routery serii 2500
- routery serii 2600

Tabela na końcu tego ćwiczenia umożliwia prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Komunikaty konfiguracyjne używane w tym ćwiczeniu pochodzą z routera serii 1721. Komunikaty pochodzące z innych routerów mogą się nieco różnić. Opisane poniżej czynności należy wykonać na każdym routerze, chyba że instrukcja nakazuje inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal.

Uwaga: Należy zapoznać się z instrukcjami dotyczącymi kasowania i ponownego ładowania, dostępnymi na końcu tego ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Konfiguracja routerów

Zgodnie z informacjami zawartymi w tabeli skonfiguruj następujące ustawienia:

- nazwa hosta
- hasło konsoli
- hasło terminala wirtualnego
- poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego
- interfejsy

Jeśli podczas konfigurowania wystąpią problemy, poszukaj odpowiednich informacji w ćwiczeniu 1.1.4a Konfigurowanie mechanizmu NAT.

Krok 2 Zapisanie konfiguracji

Po symbolu zachęty uprzywilejowanego trybu EXEC wpisz polecenie `copy running-config startup-config`.

Krok 3 Utworzenie trasy statycznej

- Na potrzeby dostępu do Internetu poza siecią przedsiębiorstwa przypisane zostały adresy 172.16.12.0/24. Aby utworzyć trasę statyczną, użyj polecenia `ip route`.

```
ISP(config)#ip route 172.16.12.0 255.255.255.0 172.16.1.6
```

- Czy ta trasa statyczna jest zapisana w tablicy routingu?

Krok 4 Utworzenie trasy domyślnej

- Użyj polecenia `ip route`, aby dodać domyślną trasę od routera w kampusie do routera po stronie dostawcy usług internetowych. Spowoduje to, że cały ruch kierowany do nieznanego adresu zostanie przekazany do urządzenia po stronie dostawcy usług internetowych:

```
campus(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.1.5
```

- Czy ta trasa statyczna jest zapisana w tablicy routingu?

Krok 5 Utworzenie puli adresów DHCP

Aby skonfigurować pulę w sieci LAN w kampusie, użyj następujących poleceń:

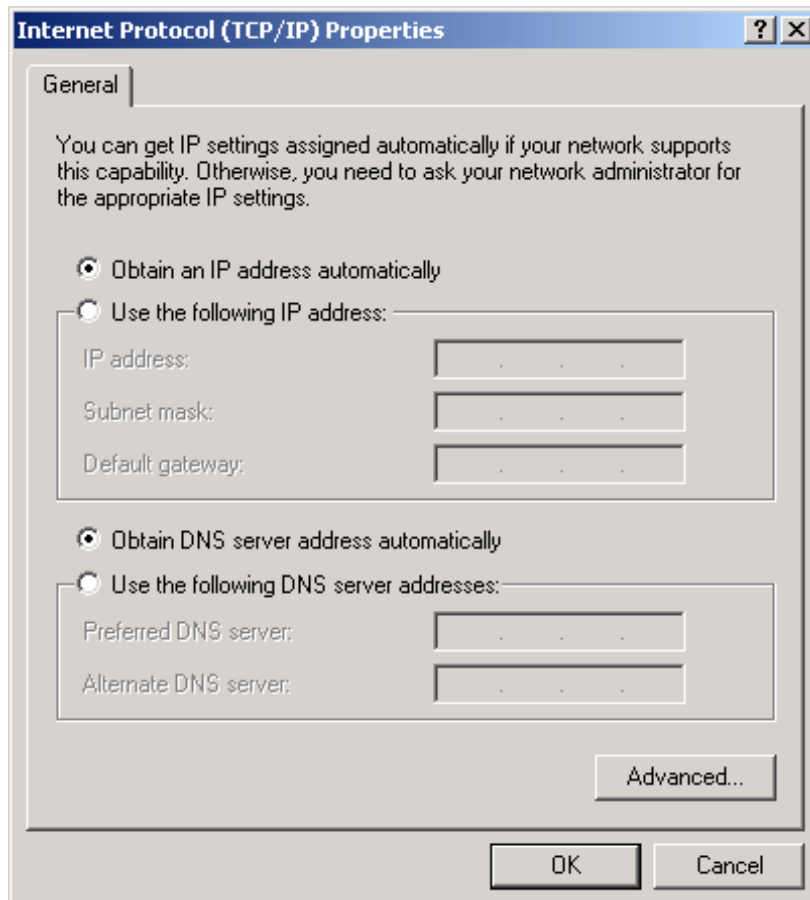
```
campus (config) #ip dhcp pool campus
campus (dhcp-config) #network 172.16.12.0 255.255.255.0
campus (dhcp-config) #default-router 172.16.12.1
campus (dhcp-config) #dns-server 172.16.1.2
campus (dhcp-config) #domain-name foo.com
campus (dhcp-config) #netbios-name-server 172.16.1.10
```

Krok 6 Wykluczenie adresów z puli

Aby wykluczyć adresy z puli, użyj następujących poleceń:

```
campus (config) #ip dhcp excluded-address 172.16.12.1 172.16.12.11
```

Krok 7 Sprawdzenie działania protokołu DHCP



- a. Na każdej stacji roboczej podłączonej bezpośrednio podsieci skonfiguruj właściwości protokołu TCP/IP, tak aby stacja robocza uzyskiwała adres IP i adres serwera DNS (ang. *Domain Name System*) od serwera DHCP. Po zmodyfikowaniu i zapisaniu tej konfiguracji uruchom ponownie stację roboczą.

b. Aby potwierdzić informacje konfiguracyjne protokołu TCP/IP, na każdym hoście wybierz kolejno polecenia **Start > Run (Uruchom)**, a następnie wpisz polecenie **winipcfg /all**. Jeśli używany jest system Windows 2000, użyj polecenie **ipconfig /all** w oknie wiersza poleceń systemu DOS.

c. Jaki adres IP został przypisany stacji roboczej? _____

d. Jakie inne informacje zostały automatycznie przypisane?

e. Kiedy zostały wydzierżawione te ustawienia?

f. Kiedy wygaśnie dzierżawa? _____

Krok 8 Wyświetlenie powiązań DHCP

a. Na routerze w kampusie można wyświetlić powiązania dla hostów. Aby wyświetlić powiązania, po symbolu zachęty uprzywilejowanego trybu EXEC wpisz polecenie **show ip dhcp binding**.

b. Jakie adresy IP zostały przydzielone? _____

c. Jakie inne trzy pola są uwzględnione na wyświetlonej liście?

Po wykonaniu opisanych wyżej kroków zakończ to ćwiczenie, wykonując następujące czynności:

- Wyloguj się, wpisując polecenie **exit**
- Wyłącz router
- Odłącz i schowaj kable i przejściówkę

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

Przejdź do uprzywilejowanego trybu EXEC, wpisując polecenie **enable**.

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class** (jeśli hasło jest niepoprawne, poproś o pomoc instruktora).

```
Router>enable
```

W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie **erase startup-config**.

```
Router#erase startup-config
```

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Erasing the nvram filesystem will remove all files! (Skasowanie systemu plików nvram spowoduje usunięcie wszystkich plików!) Continue? (Kontynuować?) [confirm] (potwierdź)
```

Naciśnij klawisz **Enter**, aby potwierdzić.

Powinna zostać wyświetlona odpowiedź:

```
Erase of nvram: (Kasowanie pamięci nvram:) complete (zakończone)
```

W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie **reload**.

```
Router#reload
```

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
System configuration has been modified. (Zmodyfikowano konfigurację systemu). Save? (Zapisać?) [yes/no]: (tak/nie)
```

Wpisz **n** i naciśnij klawisz **Enter**.

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Proceed with reload? (Czy wykonać ponowne ładowanie?) [confirm] (potwierdź)
```

Naciśnij klawisz **Enter**, aby potwierdzić.

Pierwszy wiersz odpowiedzi powinien wyglądać następująco:

```
Reload requested by console. (Z poziomu konsoli zażądano ponownego ładowania).
```

Po ponownym załadowaniu routera zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Would you like to enter the initial configuration dialog? (Czy chcesz rozpocząć dialog konfiguracyjny?) [yes/no]: (tak/nie)
```

Wpisz **n** i naciśnij klawisz **Enter**.

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Press RETURN to get started! (Naciśnij klawisz RETURN, aby rozpocząć!)
```

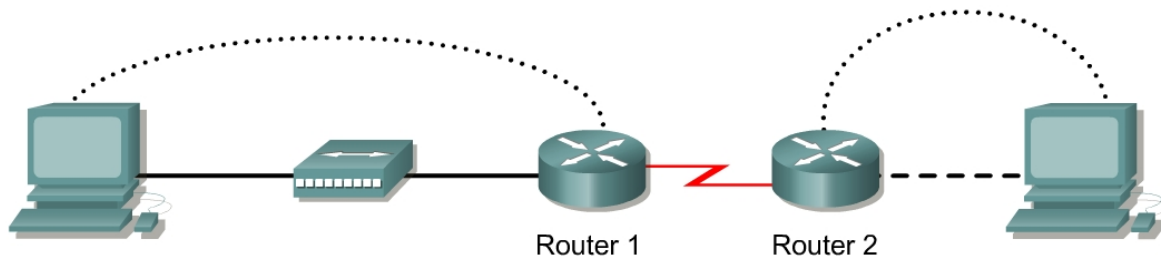
Naciśnij klawisz **Enter**.

Router jest przygotowany do wykonania ćwiczenia.

Interfejsy routera — podsumowanie				
Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2
800 (806)	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)		
1600	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
1700	FastEthernet 0 (FA0)	FastEthernet 1 (FA1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
2500	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
2600	FastEthernet 0/0 (FA0/0)	FastEthernet 0/1 (FA0/1)	Serial 0/0 (S0/0)	Serial 0/1 (S0/1)

Aby zapoznać się dokładnie z konfiguracją routera, należy przyjrzeć się jego interfejsom. Umożliwi to identyfikację typu routera oraz określenie liczby zainstalowanych interfejsów. Nie ma sposobu na skuteczne opisanie wszystkich kombinacji konfiguracji dla każdej klasy routera. Podano jedynie identyfikatory możliwych kombinacji interfejsów w urządzeniu. W tabeli nie podano żadnych innych rodzajów interfejsów, mimo iż dany router może być w nie wyposażony. Przykładem może być interfejs ISDN BRI. Łącuch w nawiasie jest rozpoznawalnym skrótem, którego można użyć w poleceniu IOS w celu odwołania się do interfejsu.

Ćwiczenie 1.2.8 Konfigurowanie przekaźnika DHCP



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Adres/maska podsieci interfejsu FastEthernet 0	Typ interfejsu	Adres/maska podsieci interfejsu Serial 0	Hasło polecenia enable secret	Hasło trybu uprzywilejowanego, VTY i konsoli
Router 1	Campus	172.16.12.1/24	DCE	172.16.1.6/30	class	cisco
Router 2	Remote	172.16.13.1/24	DTE	172.16.1.5/30	class	cisco

Kabel prosty	—————
Kabel szeregowy	————— ⚡
Kabel do konsoli (rollover)	.....
Kabel krosowy	- - - - -

Cele

- Zapoznanie się ze sposobem konfigurowania routera do obsługi protokołu DHCP (ang. *Dynamic Host Configuration Protocol*).
- Poznanie możliwości zdalnego uzyskiwania adresów DHCP przez stacje robocze.
- Poznanie mechanizmu dynamicznego przypisywania adresów podłączonym hostom.

Wprowadzenie i przygotowanie

W celu zlokalizowania serwera DHCP klient DHCP wykorzystuje mechanizm rozgłaszania IP. Komunikaty rozgłoszeniowe nie są jednak przekazywane przez routery, co sprawia, że stacje robocze znajdujące się w zdalnej sieci LAN nie mogą znaleźć serwera DHCP. Konieczne jest skonfigurowanie routera przy użyciu polecenia `ip helper-address`, aby możliwe było przekazywanie komunikatów rozgłoszeniowych do konkretnego serwera — tak jak w przypadku pakietów transmisji pojedynczej (unicast).

Routowanie między routerem zdalnym a routerem w kampusie realizowane jest przy użyciu trasy statycznej od routera zdalnego do routera granicznego i trasy domyślnej od routera granicznego do routera zdalnego.

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. Można użyć dowolnych routerów spełniających wymagania dotyczące interfejsów przedstawione na tym rysunku. Mogą to być następujące routery (lub ich możliwe kombinacje):

- routery serii 800
- routery serii 1600
- routery serii 1700
- routery serii 2500
- routery serii 2600

Tabela na końcu tego ćwiczenia umożliwia prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Komunikaty konfiguracyjne używane w tym ćwiczeniu pochodzą z routera serii 1721. Komunikaty pochodzące z innych routerów mogą się nieco różnić. Opisane poniżej czynności należy wykonać na każdym routerze, chyba że instrukcja nakazuje inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal.

Uwaga: Należy zapoznać się z instrukcjami dotyczącymi kasowania i ponownego ładowania, dostępnymi na końcu tego ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Konfiguracja routerów

Zgodnie z informacjami zawartymi w tabeli skonfiguruj następujące ustawienia:

- nazwa hosta
- hasło konsoli
- hasło terminala wirtualnego
- poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego
- interfejsy

Krok 2 Skonfigurowanie routowania na routerze zdalnym

Jako protokołu routingu użyj protokołu OSPF (ang. *Open Shortest Path First*). Skonfiguruj sieć jako sieć w obszarze 0, a dla identyfikatora procesu określ wartość 1:

```
remote(config)#router ospf 1
remote(config-router)#network 172.16.1.0 0.0.0.3 area 0
remote(config-router)#network 172.16.13.0 0.0.0.3 area 0
```

Krok 3 Skonfigurowanie routowania na routerze w kampusie

- a. Jako protokołu routingu użyj protokołu OSPF. Skonfiguruj sieć jako sieć w obszarze 0, a dla identyfikatora procesu określ wartość 1:

```
campus(config)#router ospf 1
campus(config-router)#network 172.16.1.0 0.0.0.3 area 0
campus(config-router)#network 172.16.12.0 0.0.0.3 area 0
```

- b. Czy w tablicy routingu występują trasy OSPF?
-

Krok 4 Zapisanie konfiguracji

Na obu routerach po symbolu zachęty uprzywilejowanego trybu EXEC wpisz polecenie `copy running-config startup-config`.

Krok 5 Utworzenie puli adresów DHCP na routerze w kampusie

Aby skonfigurować pulę w sieci LAN w kampusie, użyj następujących poleceń:

```
campus (config) #ip dhcp pool campus
campus (dhcp-config) #network 172.16.12.0 255.255.255.0
campus (dhcp-config) #default-router 172.16.12.1
campus (dhcp-config) #dns-server 172.16.12.2
campus (dhcp-config) #domain-name foo.com
campus (dhcp-config) #netbios-name-server 172.16.12.10
```

Krok 6 Utworzenie puli adresów DHCP na routerze zdalnym

Aby skonfigurować pulę adresów w zdalnej sieci LAN, użyj następujących poleceń:

```
campus (dhcp-config) #ip dhcp pool remote
campus (dhcp-config) #network 172.16.13.0 255.255.255.0
campus (dhcp-config) #default-router 172.16.13.1
campus (dhcp-config) #dns-server 172.16.12.2
campus (dhcp-config) #domain-name foo.com
campus (dhcp-config) #netbios-name-server 172.16.12.10
```

Krok 7 Wykluczenie adresów z puli

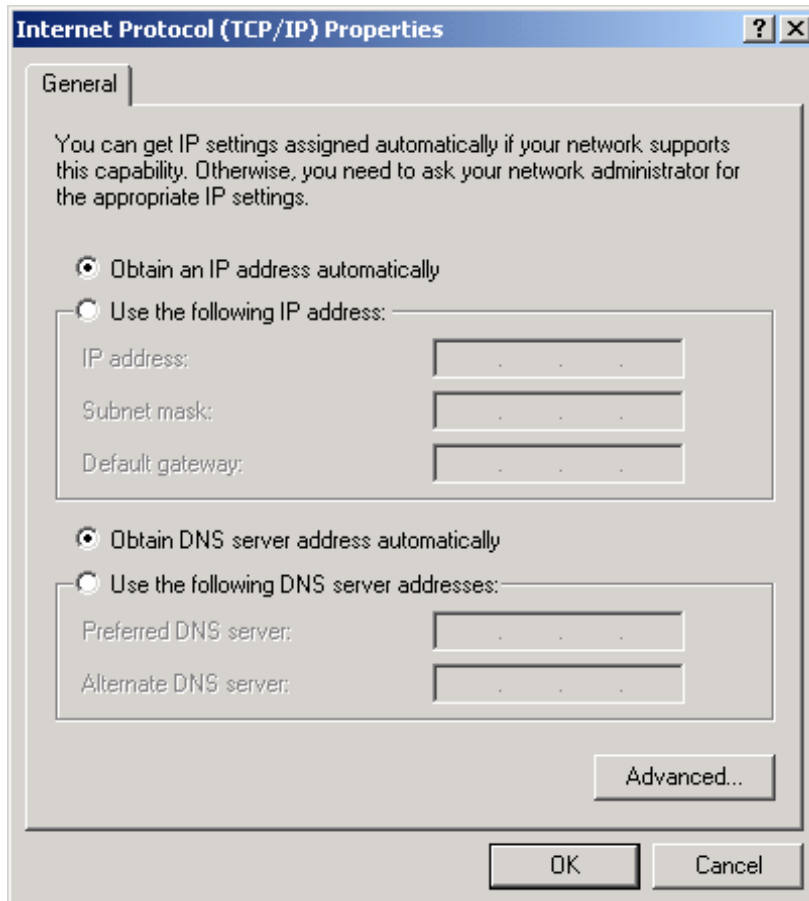
a. Aby wykluczyć adresy z puli, użyj następujących poleceń:

```
campus (config) #ip dhcp excluded-address 172.16.12.1 172.16.12.11
campus (config) #ip dhcp excluded-address 172.16.13.1 172.16.13.11
```

Spowoduje to zdefiniowanie zakresu adresów, które mają zostać wykluczone przez serwer DHCP z operacji dynamicznego przydzielania ustawień.

b. Jakie mogą być powody wykluczenia adresów?

Krok 8 Sprawdzenie działania usługi DHCP na routerze w kampusie



- Na stacji roboczej bezpośrednio podłączonej do routera w kampusie skonfiguruj właściwości protokołu TCP/IP tak, aby stacja robocza automatycznie uzyskiwała właściwości IP za pośrednictwem usługi DHCP. Dotyczy to między innymi takich właściwości, jak adres IP i adres serwera DNS (ang. *Domain Name System*).
- Po zmodyfikowaniu ustawień konfiguracyjnych uruchom ponownie stację roboczą. Wyświetl informacje konfiguracyjne protokołu TCP/IP na każdym hoście. Jeśli używany jest system Windows 98, wybierz kolejno polecenia **Start > Run (Uruchom)**, a następnie wpisz polecenie **winipcfg /all**. W wypadku systemu Windows 2000 lub nowszej wersji użyj polecenia **ipconfig /all** w oknie wiersza poleceń systemu DOS.
- Jaki adres IP został przypisany stacji roboczej? _____

Krok 9 Skonfigurowanie przekaźnika DHCP

Skonfiguruj router zdalny przy użyciu polecenia `ip helper-address`, aby możliwe było przekazywanie komunikatów rozgłoszeniowych do konkretnego serwera — tak jak w wypadku pakietów transmisji pojedynczej (unicast). Aby usługa DHCP mogła działać, w interfejsie LAN zdalnego routera należy użyć poniższego polecenia:

```
remote(config)#interface fastethernet 0
remote(config-if)#ip helper-address 172.16.12.1
```

Krok 10 Sprawdzenie działania usługi DHCP na zdalnym routerze

- a. Uruchom ponownie stację roboczą, która jest podłączona do routera zdalnego.
- b. Czy został przypisany poprawny adres z puli adresów DHCP?

- c. Jaki adres IP został przypisany stacji roboczej? _____
- d. Jeśli adresu IP nie został przypisany, rozwiąż problem dotyczący ustawień konfiguracyjnych stacji roboczej i routera, a następnie powtórz krok 11.

Krok 11 Wyświetlenie powiązań DHCP

- a. Na routerze w kampusie można wyświetlić powiązania dla hostów. Aby wyświetlić powiązania, po symbolu zachęty uprzywilejowanego trybu EXEC wpisz polecenie `show ip dhcp binding`.
- b. Jakie adresy IP zostały przypisane hostom?

Po wykonaniu opisanych wyżej kroków zakończ to ćwiczenie, wykonując następujące czynności:

- Wyloguj się, wpisując polecenie `exit`
- Wyłącz router
- Odłącz i schowaj kable i przejściówkę

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

Przejdź do uprzywilejowanego trybu EXEC, wpisując polecenie **enable**.

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class** (jeśli hasło jest niepoprawne, poproś o pomoc instruktora).

```
Router>enable
```

W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie **erase startup-config**.

```
Router#erase startup-config
```

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Erasing the nvram filesystem will remove all files! (Skasowanie systemu plików nvram spowoduje usunięcie wszystkich plików!) Continue? (Kontynuować?) [confirm] (potwierdź)
```

Naciśnij klawisz **Enter**, aby potwierdzić.

Powinna zostać wyświetlona odpowiedź:

```
Erase of nvram: (Kasowanie pamięci nvram:) complete (zakończone)
```

W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie **reload**.

```
Router#reload
```

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
System configuration has been modified. (Zmodyfikowano konfigurację systemu). Save? (Zapisać?) [yes/no]: (tak/nie)
```

Wpisz **n** i naciśnij klawisz **Enter**.

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Proceed with reload? (Czy wykonać ponowne ładowanie?) [confirm] (potwierdź)
```

Naciśnij klawisz **Enter**, aby potwierdzić.

Pierwszy wiersz odpowiedzi powinien wyglądać następująco:

```
Reload requested by console. (Z poziomu konsoli zażądano ponownego ładowania).
```

Po ponownym załadowaniu routera zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Would you like to enter the initial configuration dialog? (Czy chcesz rozpocząć dialog konfiguracyjny?) [yes/no]: (tak/nie)
```

Wpisz **n** i naciśnij klawisz **Enter**.

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Press RETURN to get started! (Naciśnij klawisz RETURN, aby rozpocząć!)
```

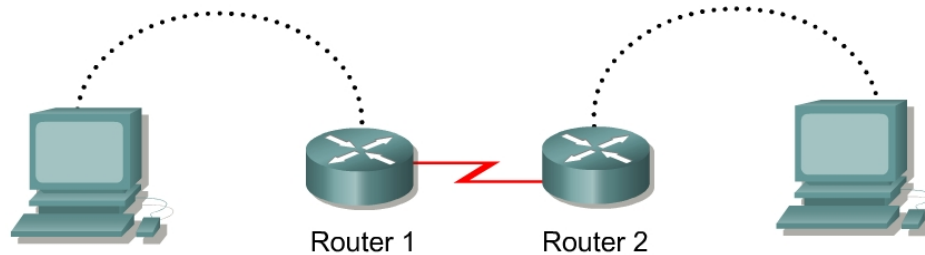
Naciśnij klawisz **Enter**.

Router jest przygotowany do wykonania ćwiczenia.

Interfejsy routera — podsumowanie				
Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2
800 (806)	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)		
1600	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
1700	FastEthernet 0 (FA0)	FastEthernet 1 (FA1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
2500	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
2600	FastEthernet 0/0 (FA0/0)	FastEthernet 0/1 (FA0/1)	Serial 0/0 (S0/0)	Serial 0/1 (S0/1)

Aby zapoznać się dokładnie z konfiguracją routera, należy przyjrzeć się jego interfejsom. Umożliwi to identyfikację typu routera oraz określenie liczby zainstalowanych interfejsów. Nie ma sposobu na skuteczne opisanie wszystkich kombinacji konfiguracji dla każdej klasy routera. Podano jedynie identyfikatory możliwych kombinacji interfejsów w urządzeniu. W tabeli nie podano żadnych innych rodzajów interfejsów, mimo iż dany router może być w nie wyposażony. Przykładem może być interfejs ISDN BRI. Łączuch w nawiasie jest rozpoznawalnym skrótem, którego można użyć w poleceniu IOS w celu odwołania się do interfejsu.

Ćwiczenie 3.1.7 Rozwiązywanie problemów z interfejsem szeregowym



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Typ interfejsu	Adres interfejsu Serial 0	Maska podsieci	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasło trybu uprzywilejowanego, VTY i konsoli
Router 1	London	DCE	192.168.15.1	255.255.255.0	class	cisco
Router 2	Paris	DTE	192.168.15.2	255.255.255.0	class	cisco

Kabel prosty	—————
Kabel szeregowy	————— ⚡
Kabel do konsoli (rollover)	.....
Kabel z przeplotem	- - - - -

Cele

- Zapoznanie się ze sposobem konfigurowania interfejsu szeregowego na dwóch routerach.
- Wykorzystanie polecenia `show` do rozwiązywania problemów z połączeniami.

Wprowadzenie i przygotowanie

Należy skonfigurować odpowiednie interfejsy szeregowy, aby umożliwić połączenie między dwoma routerami.

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na powyższym rysunku. Można użyć dowolnych routerów spełniających wymagania dotyczące interfejsów przedstawione na tym rysunku. Mogą to być następujące routery (lub ich możliwe kombinacje):

- routery serii 800
- routery serii 1600
- routery serii 1700
- routery serii 2500
- routery serii 2600

Tabela na końcu tego ćwiczenia umożliwi prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Komunikaty konfiguracyjne używane w tym ćwiczeniu pochodzą z routera serii 1721. Komunikaty pochodzące z innych routerów mogą się nieco różnić. Opisane poniżej czynności należy wykonać na każdym routerze, chyba że instrukcja nakazuje inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal.

Uwaga: Należy zapoznać się z instrukcjami dotyczącymi kasowania i ponownego ładowania konfiguracji, dostępnymi na końcu opisu tego ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Konfiguracja routerów

Zgodnie z informacjami zawartymi w tabeli skonfiguruj następujące ustawienia:

- nazwa hosta
- hasło konsoli
- hasło terminala wirtualnego
- poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego

Jeśli podczas konfigurowania wystąpią problemy, poszukaj odpowiednich informacji w ćwiczeniu 1.1.4a Konfigurowanie mechanizmu NAT.

Krok 2 Skonfigurowanie interfejsu routera Paris

Skonfiguruj interfejs szeregowy routera Paris, używając następujących poleceń:

```
Paris(config)#interface serial 0
Paris(config-if)#ip address 192.168.15.2 255.255.255.0
Paris(config-if)#clock rate 56000
Paris(config-if)#no shutdown
Paris(config-if)#exit
Paris(config)#exit
```

Krok 3 Skonfigurowanie interfejsu routera London

Skonfiguruj interfejs szeregowy routera London, używając następujących poleceń:

```
London(config)#interface serial 0
London(config-if)#ip address 192.168.15.1 255.255.255.0
London(config-if)#no shutdown
London(config-if)#exit
London(config)#exit
```

Krok 4 Zapisanie konfiguracji

```
London#copy running-config startup-config
```

```
Paris#copy running-config startup-config
```

Krok 5 Wprowadzenie polecenia show interface serial 0 (z listy interfejsów) na routerze London

```
London#show interface serial 0
```

Spowoduje to wyświetlenie szczegółowych informacji dotyczących interfejsu serial 0.

Odpowiedz na następujące pytania:

- a. Interfejs Serial 0 to _____, protokół linii to _____.
- b. Na jaki typ problemu wskazuje ostatnie zdanie?

- c. Adres internetowy to _____.
- d. Enkapsulacja: _____

Krok 6 Wprowadzenie polecenia `show interface serial 0` (z listy interfejsów) na routerze Paris

```
Paris#show interface serial 0
```

Spowoduje to wyświetlenie szczegółowych informacji dotyczących interfejsu serial 0.

Odpowiedz na następujące pytania:

- a. Interfejs Serial 0 to _____, protokół linii to _____.
- b. Adres internetowy to _____.
- c. Enkapsulacja: _____
- d. Do której warstwy modelu OSI odnosi się pojęcie „enkapsulacja”? _____
- e. Dlaczego interfejs jest wyłączony?

Krok 7 Poprawienie instrukcji dotyczącej zegara

Instrukcja `clock rate` została umieszczona na niewłaściwym interfejsie. Znajduje się na routerze Paris, podczas gdy urządzeniem komunikacyjnym DCE jest router London. Usuń polecenie `clock rate` z routera Paris, używając słowa kluczowego `no` w poleceniu, a następnie dodaj to polecenie do konfiguracji routera London.

Krok 8 Wprowadzenie polecenia `show interface serial 0` na routerze Paris

```
Paris#show interface serial 0
```

- a. Interfejs Serial 0 to _____, protokół linii to _____.
- b. Czym różni się stan linii i protokołu od zapisanego wcześniej dla routera Paris? Dlaczego?

Krok 9 Sprawdzanie działania połączenia szeregowego przez wysyłanie pakietów ping na interfejs szeregowy drugiego routera

```
London#ping 192.168.15.2
```

```
Paris#ping 192.168.15.1
```

- a. Czy można wysłać pakiety ping z routera London na interfejs szeregowy routera Paris?

- b. Czy można wysłać pakiety ping z routera Paris na interfejs szeregowy routera London?

- c. Jeśli odpowiedź na któreś z powyższych pytań jest przecząca, znajdź błąd w konfiguracji routerów i wyeliminuj go. Następnie wykonuj polecenia ping, aż odpowiedzi na oba pytania będą twierdzące.

Po wykonaniu opisanych wyżej kroków zakończ to ćwiczenie, wykonując następujące czynności:

- Wyloguj się, wpisując polecenie **exit**.
- Wyłącz router.
- Odłącz i schowaj kable i przejściówkę.

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

Przejdź do uprzywilejowanego trybu EXEC, wprowadzając polecenie **enable**.

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class** (jeśli hasło jest niepoprawne, poproś o pomoc instruktora).

```
Router>enable
```

W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie **erase startup-config**.

```
Router#erase startup-config
```

W wierszu poleceń zostanie wyświetlona następująca informacja:

```
Erasing the nvram filesystem will remove all files! (Skasowanie systemu plików nvram spowoduje usunięcie wszystkich plików!) Continue? (Kontynuować?) [confirm] (potwierdź)
```

Naciśnij klawisz **Enter**, aby potwierdzić.

Powinna zostać wyświetlona odpowiedź:

```
Erase of nvram: (Kasowanie pamięci nvram:) complete (zakończone)
```

W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie **reload**.

```
Router#reload
```

W wierszu poleceń zostanie wyświetlona następująca informacja:

```
System configuration has been modified. (Zmodyfikowano konfigurację systemu). Save? (Zapisać?) [yes/no]: (tak/nie)
```

Wpisz **n** i naciśnij klawisz **Enter**.

W wierszu poleceń zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
Proceed with reload? (Czy wykonać ponowne ładowanie?) [confirm]
```

Naciśnij klawisz **Enter**, aby potwierdzić.

Pierwszy wiersz odpowiedzi powinien wyglądać następująco:

```
Reload requested by console. (Z poziomu konsoli zażądano ponownego ładowania).
```

Po ponownym załadowaniu routera zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Would you like to enter the initial configuration dialog? (Czy chcesz rozpocząć dialog konfiguracyjny?) [yes/no]: (tak/nie)
```

Wpisz **n** i naciśnij klawisz **Enter**.

W wierszu poleceń zostanie wyświetlona następująca informacja:

```
Press RETURN to get started!! (Naciśnij klawisz RETURN, aby rozpocząć!)
```

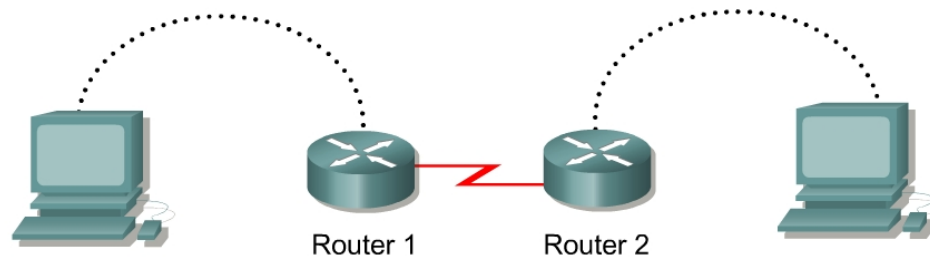
Naciśnij klawisz **Enter**.

Router jest przygotowany do wykonania ćwiczenia.

Interfejsy routera — podsumowanie				
Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2
800 (806)	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)		
1600	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
1700	FastEthernet 0 (FA0)	FastEthernet 1 (FA1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
2500	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
2600	FastEthernet 0/0 (FA0/0)	FastEthernet 0/1 (FA0/1)	Serial 0/0 (S0/0)	Serial 0/1 (S0/1)

Aby zapoznać się dokładnie z konfiguracją routera, należy przyjrzeć się jego interfejsom. Umożliwi to identyfikację typu routera oraz określenie liczby zainstalowanych interfejsów. Nie ma sposobu na skuteczne opisanie wszystkich kombinacji konfiguracji dla każdej klasy routera. Podano jedynie identyfikatory możliwych kombinacji interfejsów w urządzeniu. W tabeli nie podano żadnych innych rodzajów interfejsów, mimo iż dany router może być w nie wyposażony. Przykładem może być interfejs ISDN BRI. Łączuch w nawiasie jest rozpoznawalnym skrótem, którego można użyć w poleceniu IOS w celu odwołania się do interfejsu.

Ćwiczenie 3.3.2 Konfigurowanie enkapsulacji PPP



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Typ interfejsu	Adres interfejsu Serial 0	Maska podsieci	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasło trybu uprzywilejowanego, VTY i konsoli
Router 1	Washington	DCE	192.168.15.1	255.255.255.0	class	cisco
Router 2	Dublin	DTE	192.168.15.2	255.255.255.0	class	cisco

Kabel prosty	—————
Kabel szeregowy	————— ⚡
Kabel do konsoli (rollover)	.....
Kabel z przeplotem	- - - - -

Cele

- Zapoznanie się ze sposobem konfigurowania interfejsów szeregowych na dwóch routerach przy użyciu protokołu PPP.
- Przetestowanie połączenia.

Wprowadzenie i przygotowanie

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na powyższym rysunku. Można użyć dowolnych routerów spełniających wymagania dotyczące interfejsów przedstawione na tym rysunku. Mogą to być następujące routery (lub ich możliwe kombinacje):

- routery serii 800
- routery serii 1600
- routery serii 1700
- routery serii 2500
- routery serii 2600

Tabela na końcu tego ćwiczenia umożliwi prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Komunikaty konfiguracyjne używane w tym ćwiczeniu pochodzą z routera serii 1721. Komunikaty pochodzące z innych routerów mogą się nieco różnić. Opisanie poniżej czynności należy wykonać na każdym routerze, chyba że instrukcja nakazuje inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal.

Uwaga: Należy zapoznać się z instrukcjami dotyczącymi kasowania i ponownego ładowania konfiguracji. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Konfiguracja routerów

Zgodnie z informacjami zawartymi w tabeli skonfiguruj następujące ustawienia:

- nazwa hosta
- hasło konsoli
- hasło terminala wirtualnego
- poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego

Jeśli podczas konfigurowania wystąpią problemy, poszukaj odpowiednich informacji w ćwiczeniu 1.1.4a Konfigurowanie mechanizmu NAT.

Krok 2 Skonfigurowanie interfejsu routera Dublin

Skonfiguruj interfejs szeregowy routera Dublin, używając następujących poleceń:

```
Dublin(config)#interface serial 0
Dublin(config-if)#ip address 192.168.15.2 255.255.255.0
Dublin(config-if)#no shutdown
Dublin(config-if)#exit
Dublin(config)#exit
```

Krok 3 Skonfigurowanie interfejsu routera Washington

Skonfiguruj interfejs szeregowy routera Washington, używając następujących poleceń:

```
Washington(config)#interface serial 0
Washington(config-if)#ip address 192.168.15.1 255.255.255.0
Washington(config-if)#clock rate 64000
Washington(config-if)#no shutdown
Washington(config-if)#exit
Washington(config)#exit
```

Krok 4 Zapisanie konfiguracji

```
Washington#copy running-config startup-config
```

```
Dublin#copy running-config startup-config
```

Krok 5 Wprowadzenie polecenia show interface serial 0 (z listy interfejsów) na routerze Washington

```
Washington#show interface serial 0
```

- a. Spowoduje to wyświetlenie szczegółowych informacji dotyczących interfejsu serial 0.
- b. Interfejs Serial 0 to _____, protokół linii to _____.
- c. Adres internetowy to _____.
- d. Enkapsulacja: _____

Krok 6 Wprowadzenie polecenia `show interface serial 0` (z listy interfejsów) na routerze Dublin

```
Dublin#show interface serial 0
```

- Spowoduje to wyświetlenie szczegółowych informacji dotyczących interfejsu serial 0.
- Interfejs Serial 0 to _____, protokół linii to _____.
- Adres internetowy to _____.
- Enkapsulacja: _____

Krok 7 Zmiana typu enkapsulacji

Zmień typ enkapsulacji na PPP, wpisując na obu routerach polecenie `encapsulation ppp` po symbolu zachęty trybu konfiguracji interfejsu Serial 0.

```
Washington(config-if)#encapsulation ppp
```

```
Dublin(config-if)#encapsulation ppp
```

Krok 8 Wprowadzenie polecenia `show interface serial 0` na routerze Washington

```
Washington#show interface serial 0
```

Enkapsulacja: _____

Krok 9 Wprowadzenie polecenia `show interface serial 0` na routerze Dublin

```
Dublin#show interface serial 0
```

Enkapsulacja: _____

Krok 10 Sprawdzenie działania połączenia szeregowego przez uruchomienie polecenia ping adresowanego do interfejsu szeregowego drugiego routera

```
Washington#ping 192.168.15.2
```

```
Dublin#ping 192.168.15.1
```

- Czy można wysłać pakiety ping z routera Washington na interfejs szeregowy routera Dublin?

- Czy można wysłać pakiety ping z routera Dublin na interfejs szeregowy routera Washington?

- Jeśli odpowiedź na któreś z powyższych pytań jest przecząca, znajdź błąd w konfiguracji routerów i wyeliminuj go. Następnie wykonuj polecenia ping, aż odpowiedzi na oba pytania będą twierdzące.

Po wykonaniu opisanych wyżej kroków zakończ to ćwiczenie, wykonując następujące czynności:

- Wyloguj się, wpisując polecenie `exit`.
- Wyłącz router.
- Odłącz i schowaj kable i przejściówkę.

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

Przejdź do uprzywilejowanego trybu EXEC, wprowadzając polecenie **enable**.

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class** (jeśli hasło jest niepoprawne, poproś o pomoc instruktora).

```
Router>enable
```

W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie **erase startup-config**.

```
Router#erase startup-config
```

W wierszu poleceń zostanie wyświetlona następująca informacja:

```
Erasing the nvram filesystem will remove all files! (Skasowanie systemu plików nvram spowoduje usunięcie wszystkich plików!) Continue? (Kontynuować?) [confirm] (potwierdź)
```

Naciśnij klawisz **Enter**, aby potwierdzić.

Powinna zostać wyświetlona odpowiedź:

```
Erase of nvram: (Kasowanie pamięci nvram:) complete (zakończone)
```

W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie **reload**.

```
Router#reload
```

W wierszu poleceń zostanie wyświetlona następująca informacja:

```
System configuration has been modified. (Zmodyfikowano konfigurację systemu). Save? (Zapisać?) [yes/no]: (tak/nie)
```

Wpisz **n** i naciśnij klawisz **Enter**.

W wierszu poleceń zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
Proceed with reload? (Czy wykonać ponowne ładowanie?) [confirm]
```

Naciśnij klawisz **Enter**, aby potwierdzić.

Pierwszy wiersz odpowiedzi powinien wyglądać następująco:

```
Reload requested by console. (Z poziomu konsoli zażądano ponownego ładowania).
```

Po ponownym załadowaniu routera zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Would you like to enter the initial configuration dialog? (Czy chcesz rozpocząć dialog konfiguracyjny?) [yes/no]: (tak/nie)
```

Wpisz **n** i naciśnij klawisz **Enter**.

W wierszu poleceń zostanie wyświetlona następująca informacja:

```
Press RETURN to get started! (Naciśnij klawisz RETURN, aby rozpocząć!)
```

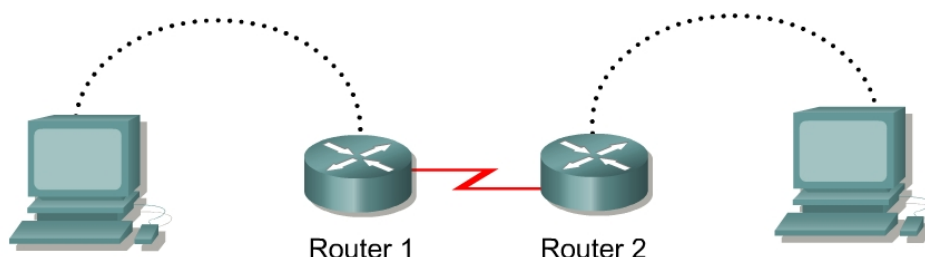
Naciśnij klawisz **Enter**.

Router jest przygotowany do wykonania ćwiczenia.

Interfejsy routera — podsumowanie				
Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2
800 (806)	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)		
1600	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
1700	FastEthernet 0 (FA0)	FastEthernet 1 (FA1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
2500	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
2600	FastEthernet 0/0 (FA0/0)	FastEthernet 0/1 (FA0/1)	Serial 0/0 (S0/0)	Serial 0/1 (S0/1)

Aby zapoznać się dokładnie z konfiguracją routera, należy przyjrzeć się jego interfejsom. Umożliwi to identyfikację typu routera oraz określenie liczby zainstalowanych interfejsów. Nie ma sposobu na skuteczne opisanie wszystkich kombinacji konfiguracji dla każdej klasy routera. Podano jedynie identyfikatory możliwych kombinacji interfejsów w urządzeniu. W tabeli nie podano żadnych innych rodzajów interfejsów, mimo iż dany router może być w nie wyposażony. Przykładem może być interfejs ISDN BRI. Łącuch w nawiasie jest rozpoznawalnym skrótem, którego można użyć w poleceniu IOS w celu odwołania się do interfejsu.

Ćwiczenie 3.3.3 Konfigurowanie uwierzytelniania w protokole PPP



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Typ interfejsu	Adres interfejsu Serial 0	Maska podsieci	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasło trybu uprzywilejowanego, VTY i konsoli
Router 1	Madrid	DCE	192.168.15.1	255.255.255.0	class	cisco
Router 2	Tokyo	DTE	192.168.15.2	255.255.255.0	class	cisco

Kabel prosty	—————
Kabel szeregowy	————— ⚡ —————
Kabel do konsoli (rollover)	.....
Kabel z przeplotem	- - - - -

Cel

- Zapoznanie się ze sposobem konfigurowania na dwóch routerach uwierzytelniania w protokole PPP przy użyciu protokołu CHAP.

Wprowadzenie i przygotowanie

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na powyższym rysunku. Można użyć dowolnych routerów spełniających wymagania dotyczące interfejsów przedstawione na tym rysunku. Mogą to być następujące routery (lub ich możliwe kombinacje):

- routery serii 800
- routery serii 1600
- routery serii 1700
- routery serii 2500
- routery serii 2600

Tabela na końcu tego ćwiczenia umożliwi prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Komunikaty konfiguracyjne używane w tym ćwiczeniu pochodzą z routera serii 1721. Komunikaty pochodzące z innych routerów mogą się nieco różnić. Opisane poniżej czynności należy wykonać na każdym routerze, chyba że instrukcja nakazuje inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal.

Uwaga: Należy zapoznać się z instrukcjami dotyczącymi kasowania i ponownego ładowania konfiguracji, dostępnymi na końcu opisu tego ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Konfiguracja routerów

Zgodnie z informacjami zawartymi w tabeli skonfiguruj następujące ustawienia:

- nazwa hosta
- hasło konsoli
- hasło terminala wirtualnego
- poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego

Jeśli podczas konfigurowania wystąpią problemy, poszukaj odpowiednich informacji w ćwiczeniu 1.1.4a Konfigurowanie mechanizmu NAT.

Krok 2 Skonfigurowanie interfejsu routera Tokyo

Skonfiguruj interfejs szeregowy routera Tokyo, używając następujących poleceń:

```
Tokyo (config) #interface serial 0
Tokyo (config-if) #ip address 192.168.15.2 255.255.255.0
Tokyo (config-if) #encapsulation ppp
Tokyo (config-if) #no shutdown
Tokyo (config-if) #exit
Tokyo (config) #exit
```

Krok 3 Skonfigurowanie interfejsu routera Madrid

Skonfiguruj interfejs szeregowy routera Madrid, używając następujących poleceń:

```
Madrid (config) #interface serial 0
Madrid (config-if) #ip address 192.168.15.1 255.255.255.0
Madrid (config-if) #clock rate 64000
Madrid (config-if) #encapsulation ppp
Madrid (config-if) #no shutdown
Madrid (config-if) #exit
Madrid (config) #exit
```

Krok 4 Zapisanie konfiguracji

```
Madrid#copy running-config startup-config
```

```
Tokyo#copy running-config startup-config
```

Krok 5 Wprowadzenie polecenia show interface serial 0 na routerze Madrid

```
Madrid#show interface serial 0
```

Enkapsulacja: _____

Krok 6 Wprowadzenie polecenia `show interface serial 0` na routerze Tokyo

```
Tokyo#show interface serial 0
```

Enkapsulacja: _____

Krok 7 Sprawdzenie działania połączenia szeregowego przez uruchomienie polecenia ping adresowanego do interfejsu szeregowego drugiego routera

```
Madrid#ping 192.168.15.2
```

```
Tokyo#ping 192.168.15.1
```

Jeśli operacja ping nie zakończyła się powodzeniem, odszukaj błąd w konfiguracji routera i wyeliminuj go. Następnie ponownie wykonuj polecenia ping, aż do uzyskania połączenia w obu kierunkach.

Krok 8 Skonfigurowanie uwierzytelniania w protokole PPP

Skonfiguruj nazwę użytkownika i hasło na routerze Madrid. Hasła muszą być takie same na obu routerach. Nazwa użytkownika musi być dokładnie taka sama, jak nazwa hosta drugiego routera. W hasle i w nazwie użytkownika istotna jest wielkość liter:

```
Madrid(config)#username Tokyo password cisco
Madrid(config)#interface serial 0
Madrid(config-if)#ppp authentication chap
```

Krok 9 Sprawdzenie działania połączenia szeregowego

- a. Sprawdź działanie połączenia szeregowego, wysyłając pakiety ping do interfejsu szeregowego drugiego routera:

```
Madrid#ping 192.168.15.2
```

- b. Czy polecenie ping zostało wykonane pomyślnie?

- c. Dlaczego?

Krok 10 Skonfigurowanie uwierzytelniania w protokole PPP

Skonfiguruj nazwę użytkownika i hasło na routerze Tokyo. Hasła muszą być takie same na obu routerach. Nazwa użytkownika musi być dokładnie taka sama, jak nazwa hosta drugiego routera. W hasle i w nazwie użytkownika istotna jest wielkość liter:

```
Tokyo(config)#username Madrid password cisco
Tokyo(config)#interface serial 0
Tokyo(config-if)#ppp authentication chap
```

Krok 11 Sprawdzenie działania połączenia szeregowego

- a. Sprawdź działanie połączenia szeregowego, wysyłając pakiety ping do interfejsu szeregowego drugiego routera:

```
Tokyo#ping 192.168.15.1
```

- b. Czy polecenie ping zostało wykonane pomyślnie?
-

- c. Dlaczego?
-

Po wykonaniu opisanych wyżej kroków zakończ to ćwiczenie, wykonując następujące czynności:

- Wyloguj się, wpisując polecenie `exit`.
- Wyłącz router.
- Odłącz i schowaj kable i przejściówkę.

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

Przejdź do uprzywilejowanego trybu EXEC, wprowadzając polecenie **enable**.

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class** (jeśli hasło jest niepoprawne, poproś o pomoc instruktora).

```
Router>enable
```

W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie **erase startup-config**.

```
Router#erase startup-config
```

W wierszu poleceń zostanie wyświetlona następująca informacja:

```
Erasing the nvram filesystem will remove all files! (Skasowanie systemu plików nvram spowoduje usunięcie wszystkich plików!) Continue? (Kontynuować?) [confirm] (potwierdź)
```

Naciśnij klawisz **Enter**, aby potwierdzić.

Powinna zostać wyświetlona odpowiedź:

```
Erase of nvram: (Kasowanie pamięci nvram:) complete (zakończone)
```

W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie **reload**.

```
Router#reload
```

W wierszu poleceń zostanie wyświetlona następująca informacja:

```
System configuration has been modified. (Zmodyfikowano konfigurację systemu). Save? (Zapisać?) [yes/no]: (tak/nie)
```

Wpisz **n** i naciśnij klawisz **Enter**.

W wierszu poleceń zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
Proceed with reload? (Czy wykonać ponowne ładowanie?) [confirm] (potwierdź)
```

Naciśnij klawisz **Enter**, aby potwierdzić.

Pierwszy wiersz odpowiedzi powinien wyglądać następująco:

```
Reload requested by console. (Z poziomu konsoli zażądano ponownego ładowania).
```

Po ponownym załadowaniu routera zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Would you like to enter the initial configuration dialog? (Czy chcesz rozpocząć dialog konfiguracyjny?) [yes/no]: (tak/nie)
```

Wpisz **n** i naciśnij klawisz **Enter**.

W wierszu poleceń zostanie wyświetlona następująca informacja:

```
Press RETURN to get started! (Naciśnij klawisz RETURN, aby rozpocząć!)
```

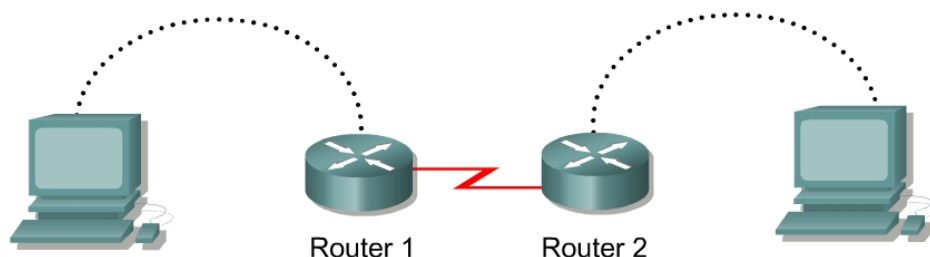
Naciśnij klawisz **Enter**.

Router jest przygotowany do wykonania ćwiczenia.

Interfejsy routera — podsumowanie				
Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2
800 (806)	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)		
1600	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
1700	FastEthernet 0 (FA0)	FastEthernet 1 (FA1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
2500	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
2600	FastEthernet 0/0 (FA0/0)	FastEthernet 0/1 (FA0/1)	Serial 0/0 (S0/0)	Serial 0/1 (S0/1)

Aby zapoznać się dokładnie z konfiguracją routera, należy przyjrzeć się jego interfejsom. Umożliwi to identyfikację typu routera oraz określenie liczby zainstalowanych interfejsów. Nie ma sposobu na skuteczne opisanie wszystkich kombinacji konfiguracji dla każdej klasy routera. Podano jedynie identyfikatory możliwych kombinacji interfejsów w urządzeniu. W tabeli nie podano żadnych innych rodzajów interfejsów, mimo iż dany router może być w nie wyposażony. Przykładem może być interfejs ISDN BRI. Łączuch w nawiasie jest rozpoznawalnym skrótem, którego można użyć w poleceniu IOS w celu odwołania się do interfejsu.

Ćwiczenie 3.3.4 Weryfikowanie konfiguracji protokołu PPP



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Typ interfejsu	Adres interfejsu Serial 0	Maska podsieci	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasło trybu uprzywilejowanego, VTY i konsoli
Router 1	Brasilia	DCE	192.168.15.1	255.255.255.0	class	cisco
Router 2	Warsaw	DTE	192.168.15.2	255.255.255.0	class	cisco

Kabel prosty	—————
Kabel szeregowy	————— ⚡
Kabel do konsoli (rollover)	.....
Kabel z przeplotem	- - - - -

Cele

- Skonfigurowanie interfejsów szeregowych na dwóch routerach przy użyciu protokołu PPP.
- Weryfikacja i przetestowanie łącza.

Wprowadzenie i przygotowanie

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na powyższym rysunku. Można użyć dowolnych routerów spełniających wymagania dotyczące interfejsów przedstawione na tym rysunku. Mogą to być następujące routery (lub ich możliwe kombinacje):

- routery serii 800
- routery serii 1600
- routery serii 1700
- routery serii 2500
- routery serii 2600

Tabela na końcu tego ćwiczenia umożliwia prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Komunikaty konfiguracyjne używane w tym ćwiczeniu pochodzą z routera serii 1721. Komunikaty pochodzące z innych routerów mogą się nieco różnić. Opisane poniżej czynności należy wykonać na każdym routerze, chyba że instrukcja nakazuje inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal.

Uwaga: Należy zapoznać się z instrukcjami dotyczącymi kasowania i ponownego ładowania konfiguracji, dostępnymi na końcu opisu tego ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Konfiguracja routerów

Zgodnie z informacjami zawartymi w tabeli skonfiguruj następujące ustawienia:

- nazwa hosta
- hasło konsoli
- hasło terminala wirtualnego
- poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego

Jeśli podczas konfigurowania wystąpią problemy, poszukaj odpowiednich informacji w ćwiczeniu 1.1.4a Konfigurowanie mechanizmu NAT.

Krok 2 Skonfigurowanie interfejsu routera Warsaw

Skonfiguruj interfejs szeregowy routera Warsaw, używając następujących poleceń:

```
Warsaw(config)#interface serial 0
Warsaw(config-if)#ip address 192.168.15.2 255.255.255.0
Warsaw(config-if)#no shutdown
Warsaw(config-if)#exit
Warsaw(config)#exit
```

Krok 3 Skonfigurowanie interfejsu routera Brasilia

Skonfiguruj interfejs szeregowy routera Brasilia, używając następujących poleceń:

```
Brasilia(config)#interface serial 0
Brasilia(config-if)#ip address 192.168.15.1 255.255.255.0
Brasilia(config-if)#clock rate 64000
Brasilia(config-if)#no shutdown
Brasilia(config-if)#exit
Brasilia(config)#exit
```

Krok 4 Zapisanie konfiguracji

```
Brasilia#copy running-config startup-config
```

```
Warsaw#copy running-config startup-config
```

Krok 5 Wprowadzenie polecenia show interface serial 0 (z listy interfejsów) na routerze Brasilia

```
Brasilia#show interface serial 0
```

Spowoduje to wyświetlenie szczegółowych informacji dotyczących interfejsu serial 0.

Enkapsulacja: _____

Krok 6 Wprowadzenie polecenia `show interface serial 0` (z listy interfejsów) na routerze Warsaw

```
Warsaw#show interface serial 0
```

Spowoduje to wyświetlenie szczegółowych informacji dotyczących interfejsu serial 0.

Enkapsulacja: _____

Krok 7 Włączenie debugowania protokołu PPP

Włącz funkcję debugowania protokołu PPP na obu routerach, wpisując polecenie `debug ppp tasks` po symbolu zachęty uprzywilejowanego trybu EXEC.

Uwaga: W przypadku routera 2600 użyj polecenia `debug ppp tasks`.

Krok 8 Zmiana typu enkapsulacji

- Zmień typ enkapsulacji na PPP, wpisując na obu routerach polecenie `encapsulation ppp` po symbolu zachęty trybu konfiguracji interfejsu Serial 0.

```
Brasilia(config-if)#encapsulation ppp
```

```
Warsaw(config-if)#encapsulation ppp
```

- Jakie informacje zwróciła funkcja debugowania po zastosowaniu enkapsulacji PPP na każdym z routerów?

-
- Wyłącz funkcję debugowania, wpisując polecenie `undebug all` po symbolu zachęty uprzywilejowanego trybu EXEC.

Krok 9 Wprowadzenie polecenia `show interface serial 0` na routerze Brasilia

```
Brasilia#show interface serial 0
```

Enkapsulacja: _____

Krok 10 Wprowadzenie polecenia `show interface serial 0` na routerze Warsaw

```
Warsaw#show interface serial 0
```

Enkapsulacja: _____

Krok 11 Sprawdzenie działania połączenia szeregowego

- Wykonaj polecenia ping adresowane do drugiego routera w celu potwierdzenia możliwości komunikacji.

```
Brasilia#ping 192.168.15.2
```

```
Warsaw#ping 192.168.15.1
```

- b. Czy można wysłać pakiety ping z routera Brasilia na interfejs szeregowy routera Warsaw?

- c. Czy można wysłać pakiety ping z routera Warsaw na interfejs szeregowy routera Brasilia?

- d. Jeśli odpowiedź na któreś z powyższych pytań jest przecząca, znajdź błąd w konfiguracji routerów i wyeliminuj go. Następnie wykonuj polecenia ping, aż odpowiedzi na oba pytania będą twierdzące.

Po wykonaniu opisanych wyżej kroków zakończ to ćwiczenie, wykonując następujące czynności:

- Wyloguj się, wpisując polecenie `exit`.
- Wyłącz router.
- Odłącz i schowaj kable i przejściówkę.

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

Przejdź do uprzywilejowanego trybu EXEC, wprowadzając polecenie **enable**.

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo class (jeśli hasło jest niepoprawne, poproś o pomoc instruktora).

```
Router>enable
```

W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie **erase startup-config**.

```
Router#erase startup-config
```

W wierszu poleceń zostanie wyświetlona następująca informacja:

```
Erasing the nvram filesystem will remove all files! (Skasowanie systemu plików nvram spowoduje usunięcie wszystkich plików!) Continue? (Kontynuować?) [confirm] (potwierdź)
```

Naciśnij klawisz **Enter**, aby potwierdzić.

Powinna zostać wyświetlona odpowiedź:

```
Erase of nvram: (Kasowanie pamięci nvram:) complete (zakończone)
```

W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie **reload**.

```
Router#reload
```

W wierszu poleceń zostanie wyświetlona następująca informacja:

```
System configuration has been modified. (Zmodyfikowano konfigurację systemu). Save? (Zapisać?) [yes/no]: (tak/nie)
```

Wpisz **n** i naciśnij klawisz **Enter**.

W wierszu poleceń zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
Proceed with reload? (Czy wykonać ponowne ładowanie?) [confirm] (potwierdź)
```

Naciśnij klawisz **Enter**, aby potwierdzić.

Pierwszy wiersz odpowiedzi powinien wyglądać następująco:

```
Reload requested by console. (Z poziomu konsoli zażądano ponownego ładowania).
```

Po ponownym załadowaniu routera zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Would you like to enter the initial configuration dialog? (Czy chcesz rozpocząć dialog konfiguracyjny?) [yes/no]: (tak/nie)
```

Wpisz **n** i naciśnij klawisz **Enter**.

W wierszu poleceń zostanie wyświetlona następująca informacja:

```
Press RETURN to get started! (Naciśnij klawisz RETURN, aby rozpocząć!)
```

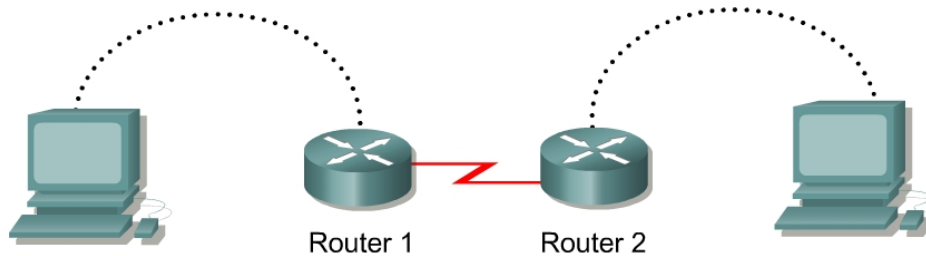
Naciśnij klawisz **Enter**.

Router jest przygotowany do wykonania ćwiczenia.

Interfejsy routera — podsumowanie				
Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2
800 (806)	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)		
1600	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
1700	FastEthernet 0 (FA0)	FastEthernet 1 (FA1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
2500	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
2600	FastEthernet 0/0 (FA0/0)	FastEthernet 0/1 (FA0/1)	Serial 0/0 (S0/0)	Serial 0/1 (S0/1)

Aby zapoznać się dokładnie z konfiguracją routera, należy przyjrzeć się jego interfejsom. Umożliwi to identyfikację typu routera oraz określenie liczby zainstalowanych interfejsów. Nie ma sposobu na skuteczne opisanie wszystkich kombinacji konfiguracji dla każdej klasy routera. Podano jedynie identyfikatory możliwych kombinacji interfejsów w urządzeniu. W tabeli nie podano żadnych innych rodzajów interfejsów, mimo iż dany router może być w nie wyposażony. Przykładem może być interfejs ISDN BRI. Łączuch w nawiasie jest rozpoznawalnym skrótem, którego można użyć w poleceniu IOS w celu odwołania się do interfejsu.

Ćwiczenie 3.3.5 Rozwiązywanie problemów z konfiguracją protokołu PPP



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Typ interfejsu	Adres interfejsu Serial 0	Maska podsieci	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasło trybu uprzywilejowanego, VTY i konsoli
Router 1	London	DCE	192.168.15.1	255.255.255.0	class	cisco
Router 2	Paris	DTE	192.168.15.2	255.255.255.0	class	cisco

Kabel prosty	—————
Kabel szeregowy	————— ⚡
Kabel do konsoli (rollover)	.....
Kabel z przeplotem	- - - - -

Cele

- Zapoznanie się ze sposobem konfigurowania protokołu PPP na interfejsach szeregowych dwóch routerów.
- Zapoznanie się ze sposobem wykorzystania poleceń `show` i `debug` do rozwiązywania problemów z połączeniami.

Wprowadzenie i przygotowanie

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na powyższym rysunku. Można użyć dowolnych routerów spełniających wymagania dotyczące interfejsów przedstawione na tym rysunku. Mogą to być następujące routery (lub ich możliwe kombinacje):

- routery serii 800
- routery serii 1600
- routery serii 1700
- routery serii 2500
- routery serii 2600

Tabela na końcu tego ćwiczenia umożliwi prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Komunikaty konfiguracyjne używane w tym ćwiczeniu pochodzą z routera serii 1721. Komunikaty pochodzące z innych routerów mogą się nieco różnić. Opisane poniżej czynności należy wykonać na każdym routerze, chyba że instrukcja nakazuje inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal.

Uwaga: Należy zapoznać się z instrukcjami dotyczącymi kasowania i ponownego ładowania konfiguracji, dostępnymi na końcu opisu tego ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Konfiguracja routerów

Zgodnie z informacjami zawartymi w tabeli skonfiguruj następujące ustawienia:

- nazwa hosta,
- hasło konsoli
- hasło terminala wirtualnego
- poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego.

Jeśli podczas konfigurowania wystąpią problemy, poszukaj odpowiednich informacji w ćwiczeniu 1.1.4a Konfigurowanie mechanizmu NAT.

Krok 2 Skonfigurowanie interfejsu routera Paris

Skonfiguruj interfejs szeregowy routera Paris, używając następujących poleceń:

```
Paris (config) #interface serial 0
Paris (config-if) #ip address 192.168.15.2 255.255.255.0
Paris (config-if) #clock rate 56000
Paris (config-if) #exit
Paris (config) #exit
```

Krok 3 Skonfigurowanie interfejsu routera London

Skonfiguruj interfejs szeregowy routera London, używając następujących poleceń:

```
London (config) #interface serial 0
London (config-if) #ip address 192.168.15.1 255.255.255.0
London (config-if) #encapsulation ppp
London (config-if) #no shutdown
London (config-if) #exit
London (config) #exit
```

Krok 4 Zapisanie konfiguracji

```
London#copy running-config startup-config
```

```
Paris#copy running-config startup-config
```

Krok 5 Wprowadzenie polecenia show interface serial 0 (z listy interfejsów) na routerze London

```
London#show interface serial 0
```

Spowoduje to wyświetlenie szczegółowych informacji dotyczących interfejsu serial 0.

- a. Poniżej uzupełnij informacje wyświetlone po użyciu tego polecenia.
- b. Interfejs Serial 0 to _____, protokół linii to _____.

c. Na jaki typ problemu wskazuje ostatnie zdanie? _____

d. Adres internetowy to _____.

e. Enkapsulacja: _____

Krok 6 Wprowadzenie polecenia `show interface serial 0` (z listy interfejsów) na routerze Paris

```
Paris#show interface serial 0
```

Spowoduje to wyświetlenie szczegółowych informacji dotyczących interfejsu serial 0.

a. Poniżej uzupełnij informacje wyświetlone po użyciu tego polecenia.

b. Interfejs Serial 0 to _____, protokół linii to _____.

c. Adres internetowy to _____.

d. Enkapsulacja: _____

e. Do której warstwy modelu OSI odnosi się pojęcie „enkapsulacja”?

f. Skoro interfejs szeregowy został skonfigurowany, to dlaczego polecenie `show interface serial 0` informuje, że jest wyłączony?

Krok 7 Poprawienie instrukcji dotyczącej zegara

Instrukcja `clock rate` została umieszczona na niewłaściwym interfejsie. Znajduje się na routerze Paris, podczas gdy urządzeniem komunikacyjnym DCE jest router London. Usuń polecenie `clock rate` z routera Paris, używając polecenia ze słowem kluczowym `no`, a następnie dodaj to polecenie do konfiguracji routera London.

Krok 8 Użycie polecenia `show cdp neighbors` na routerze London

a. Czy polecenie to spowodowało wyświetlenie jakichkolwiek wyników?

b. Czy wyniki powinny być zostać wyświetlone?

Krok 9 Wprowadzenie polecenia `debug ppp negotiation` na routerze London

a. Przed wyświetleniem wyników może upłynąć 60 lub więcej sekund.

b. Czy pojawiły się wyniki? _____

c. Jakie wyniki zostały wyświetlone?

d. Czy na routerze London lub Paris występują problemy z enkapsulacją PPP?

e. Dlaczego?

f. Jakie enkapsulacje zostały wymienione dla każdego z routerów?

London? _____ Paris? _____

g. Jaki problem sygnalizuje powyższe zdanie? _____

h. Na czym polega problem?

Krok 10 Wprowadzenie polecenia `debug ppp negotiation` na routerze Paris

a. Wpisz polecenie `debug ppp negotiation` na routerze Paris po symbolu zachęty uprzywilejowanego trybu EXEC.

b. Czy polecenie `debug` spowodowało wyświetlenie jakichkolwiek wyników?

Krok 11 Zmiana typu enkapsulacji na poprawny

a. Na routerze Paris zmień typ enkapsulacji na PPP.

b. Czy polecenie `debug` spowodowało wyświetlenie jakichkolwiek wyników?

c. Czy potwierdza to ustanowienie łącza? _____

Krok 12 Wprowadzenie polecenia `show interface serial 0` na routerze Paris

```
Paris#show interface serial 0
```

a. Interfejs Serial 0 to _____, protokół linii to _____.

b. Enkapsulacja: _____

c. Czym różni się stan linii i protokołu od zapisanego wcześniej dla routera Paris? Dlaczego?

Krok 13 Sprawdzanie działania połączenia szeregowego przez wysyłanie pakietów ping na interfejs szeregowy drugiego routera

```
London#ping 192.168.15.1
```

```
Paris#ping 192.168.15.2
```

a. Czy z routera London można wysłać pakiety ping na łącze szeregowe routera Paris?

b. Czy z routera Paris można wysłać pakiety ping na łącze szeregowe routera London?

c. Jeśli odpowiedź na któreś z powyższych pytań jest przecząca, znajdź błąd w konfiguracji routerów i wyeliminuj go. Następnie wykonuj polecenia ping, aż odpowiedzi na oba pytania będą twierdzące.

Po wykonaniu opisanych wyżej kroków zakończ to ćwiczenie, wykonując następujące czynności:

- Wyloguj się, wpisując polecenie `exit`.
- Wyłącz router.
- Odłącz i schowaj kable i przejściówkę.

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

Przejdź do uprzywilejowanego trybu EXEC, wprowadzając polecenie **enable**.

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class** (jeśli hasło jest niepoprawne, poproś o pomoc instruktora).

```
Router>enable
```

W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie **erase startup-config**.

```
Router#erase startup-config
```

W wierszu poleceń zostanie wyświetlona następująca informacja:

```
Erasing the nvram filesystem will remove all files! (Skasowanie systemu plików nvram spowoduje usunięcie wszystkich plików!) Continue? (Kontynuować?) [confirm] (potwierdź)
```

Naciśnij klawisz **Enter**, aby potwierdzić.

Powinna zostać wyświetlona odpowiedź:

```
Erase of nvram: (Kasowanie pamięci nvram:) complete (zakończone)
```

W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie **reload**.

```
Router#reload
```

W wierszu poleceń zostanie wyświetlona następująca informacja:

```
System configuration has been modified. (Zmodyfikowano konfigurację systemu). Save? (Zapisać?) [yes/no]: (tak/nie)
```

Wpisz **n** i naciśnij klawisz **Enter**.

W wierszu poleceń zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
Proceed with reload? (Czy wykonać ponowne ładowanie?) [confirm] (potwierdź)
```

Naciśnij klawisz **Enter**, aby potwierdzić.

Pierwszy wiersz odpowiedzi powinien wyglądać następująco:

```
Reload requested by console. (Z poziomu konsoli zażądano ponownego ładowania).
```

Po ponownym załadowaniu routera zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Would you like to enter the initial configuration dialog? (Czy chcesz rozpocząć dialog konfiguracyjny?) [yes/no]: (tak/nie)
```

Wpisz **n** i naciśnij klawisz **Enter**.

W wierszu poleceń zostanie wyświetlona następująca informacja:

```
Press RETURN to get started! (Naciśnij klawisz RETURN, aby rozpocząć!)
```

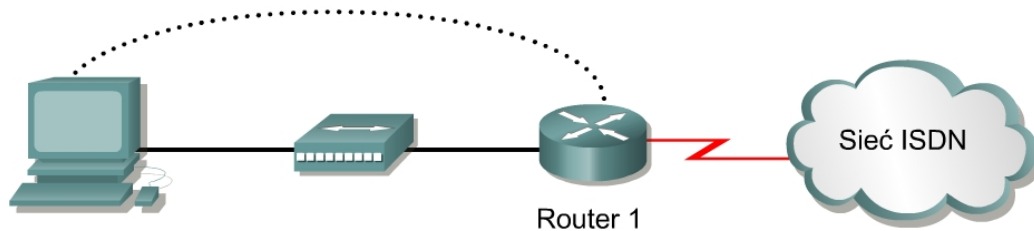
Naciśnij klawisz **Enter**.

Router jest przygotowany do wykonania ćwiczenia.

Interfejsy routera — podsumowanie				
Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2
800 (806)	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)		
1600	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
1700	FastEthernet 0 (FA0)	FastEthernet 1 (FA1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
2500	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
2600	FastEthernet 0/0 (FA0/0)	FastEthernet 0/1 (FA0/1)	Serial 0/0 (S0/0)	Serial 0/1 (S0/1)

Aby zapoznać się dokładnie z konfiguracją routera, należy przyjrzeć się jego interfejsom. Umożliwi to identyfikację typu routera oraz określenie liczby zainstalowanych interfejsów. Nie ma sposobu na skuteczne opisanie wszystkich kombinacji konfiguracji dla każdej klasy routera. Podano jedynie identyfikatory możliwych kombinacji interfejsów w urządzeniu. W tabeli nie podano żadnych innych rodzajów interfejsów, mimo iż dany router może być w nie wyposażony. Przykładem może być interfejs ISDN BRI. Łącuch w nawiasie jest rozpoznawalnym skrótem, którego można użyć w poleceniu IOS w celu odwołania się do interfejsu.

Ćwiczenie 4.2.1 Konfigurowanie interfejsu ISDN BRI (interfejsu U)



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasła	Adres FastEthernet 0/ Maska podsieci	Adres BRI 0	Połączenie z symulatorem Adtran
Router 1	Ottawa	class	cisco	192.168.14.1/24	NA	BRI 1

Kabel prosty	—————
Kabel szeregowy	————— Z
Kabel do konsoli (rollover)	.....
Kabel krosowy	- - - - -

Cel

- Opanowanie umiejętności skonfigurowania routera ISDN, aby nawiązywał on połączenia z lokalną centralą ISDN.

Wprowadzenie i przygotowanie

Zakłada się, że dostępny jest router ISDN z interfejsem BRI U. Do symulowania centrali i sieci ISDN zostanie użyty emulator ISDN Adtran Atlas550. Jeśli router ISDN nie jest dostępny, należy zapoznać się z opisem zajęć i w miarę możliwości wykonać jak najwięcej poleceń niezwiązanych z interfejsem.

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na powyższym rysunku. Można użyć dowolnych routerów spełniających wymagania dotyczące interfejsów przedstawione na tym rysunku. Mogą to być następujące routery (lub ich możliwe kombinacje):

- routery serii 800,
- routery serii 1600,
- routery serii 1700,
- routery serii 2500,
- routery serii 2600.

Tabela na końcu tego ćwiczenia umożliwi prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Komunikaty konfiguracyjne używane w tym ćwiczeniu pochodzą z routera serii 1721. Komunikaty pochodzące z innych routerów mogą się nieco różnić. Opisane poniżej czynności należy wykonać na każdym routerze, chyba że instrukcja nakazuje inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal.

Uwaga: Należy zapoznać się z instrukcjami dotyczącymi kasowania i ponownego ładowania konfiguracji, dostępnymi na końcu tego ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Konfiguracja routerów

Zgodnie z informacjami zawartymi w tabeli skonfiguruj następujące ustawienia:

- nazwa hosta,
- hasło konsoli,
- hasło terminala wirtualnego,
- poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego.

Krok 2 Sprawdzanie typu centrali ISDN BRI

- a. Nie wszystkie centrale ISDN na świecie są takie same, dlatego pierwszym krokiem powinno być skonfigurowanie:
 - urządzenia ISDN TE1,
 - routera,
 - używanego typu centrali ISDN.

Informacje te powinien udostępnić operator sieci ISDN. W tym przypadku centrala ISDN, którą symuluje urządzenie Adtran, to używana w Ameryce Północnej centrala National ISDN-1. Konfiguruje się ją na routerze za pomocą słowa kluczowego **basic-ni**. Aby sprawdzić status interfejsu ISDN BRI, należy przed uruchomieniem jakiegokolwiek polecenia konfiguracyjnego wprowadzić następujące polecenie:

```
Ottawa#show isdn status
```

- b. Jaki jest stan warstwy 1?

- c. Jaki jest typ centrali ISDN? _____

Krok 3 Określenie typu centrali

- a. Aby określić typ centrali ISDN, użyj polecenia **isdn switch-type** po symbolu zachęty trybu konfiguracji globalnej. Listę dostępnych typów central można wyświetlić za pomocą polecenia **isdn switch-type ?**:

```
Ottawa#configure terminal
Ottawa(config)#isdn switch-type ?
```

- b. Ile jest dostępnych typów central? _____
- c. Aby skonfigurować router do komunikacji z centralą typu National ISDN-1, wpisz:

```
Ottawa(config)#isdn switch-type basic-ni
```

Krok 4 Sprawdzenie stanu centrali

- a. Ponownie sprawdź stan interfejsu ISDN.

```
Ottawa#show isdn status
```

- b. Jaki jest stan warstwy 1?
-

- c. Jaki jest typ centrali ISDN? _____

Krok 5 Aktywacja połączenia BRI

Uaktywnij interfejs ISDN BRI za pomocą polecenia `no shutdown` wpisanego po symbolu zachęty trybu konfiguracji interfejsu.

```
Ottawa#configure terminal
Ottawa (config)#interface bri 0
Ottawa (config-if)#no shutdown
```

Krok 6 Wyświetlenie stanu centrali

- a. W tym momencie interfejs ISDN BRI powinien być fizycznie aktywny i powinien być wynegocjowany jeden identyfikator TE1.

```
Ottawa#show isdn status
```

- a. Jaki jest stan warstwy 1?
-

- b. Jaki jest typ centrali ISDN? _____

- c. Czy stan warstwy 2 uległ zmianie?
-

Krok 7 Skonfigurowanie identyfikatorów SPID dla łącza ISDN

W niektórych regionach konieczne może być podanie identyfikatorów profilu usługi ISDN (SPID), aby centrala ISDN prawidłowo odpowiadała na połączenia TE1. Obsługiwane przez symulator Adtran identyfikatory SPID podaje się za pomocą poleceń `isdn spid1` i `isdn spid2`. Aby skonfigurować identyfikatory SPID, wprowadź następujące polecenia:

```
Ottawa (config)#interface bri 0
Ottawa (config-if)#isdn spid1 51055510000001 5551000
Ottawa (config-if)#isdn spid2 51055510010001 5551001
```

Krok 8 Wyświetlenie stanu centrali

- a. Ponownie sprawdź stan interfejsu ISDN:

```
Ottawa#show isdn status
```

- b. Jakie informacje na temat identyfikatora spid1 zostały wyświetlone?

- c. Jakie informacje na temat identyfikatora spid2 zostały wyświetlone?

- d. Bliższa analiza wyświetlonych informacji pozwala stwierdzić, że przypisane wartości identyfikatorów SPID nie zostały wysłane do centrali ISDN w celu weryfikacji. Przyczyną tego stanu rzeczy jest fakt, że zostały one określone już po włączeniu interfejsu ISDN. Aby wysłać wartości SPID, należy zresetować interfejs.

Krok 9 Resetowanie interfejsu

- a. Aby ręcznie zresetować interfejs ISDN BRI, użyj polecenia `clear interface bri 0`. Spowoduje to ponowne wynegocjowanie parametrów ISDN. Na routerze wpisz polecenie `clear`, a następnie sprawdź stan interfejsu ISDN. Identyfikatory SPID1 i SPID2 zostaną wysłane i zweryfikowane:

```
Ottawa#clear interface bri 0  
Ottawa#show isdn status
```

- b. Czy identyfikatory SPID1 i SPID2 zostały wysłane i zweryfikowane?

Krok 10 Zapisanie konfiguracji i ponowne uruchomienie

- a. Zapisz konfigurację i ponownie uruchom router. Tym razem sprawdź, czy interfejs ISDN poprawnie przeprowadził negocjację z centralą ISDN. Sprawdź aktywność interfejsu ISDN za pomocą polecenia `show isdn active`:

```
Ottawa#copy running-config startup-config  
Ottawa#reload  
Ottawa#show isdn active
```

- b. Jaka jest maksymalna liczba pozycji, jaką może zawierać tabela historii?

- c. Jak długo przechowywane są dane w tabeli historii?

Po wykonaniu opisanych wyżej kroków zakończ to ćwiczenie, wykonując następujące czynności:

- Wyloguj się, wpisując polecenie `exit`.
- Wyłącz router.
- Odłącz i schowaj kable i przejściówkę.

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

Przejdź do uprzywilejowanego trybu EXEC, wpisując polecenie **enable**.

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class** (jeśli hasło jest niepoprawne, poproś o pomoc instruktora).

```
Router>enable
```

W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie **erase startup-config**.

```
Router#erase startup-config
```

W wierszu poleceń zostanie wyświetlona następująca informacja:

```
Erasing the nvram filesystem will remove all files! (Skasowanie systemu plików nvram spowoduje usunięcie wszystkich plików!) Continue? (Kontynuować?) [confirm] (potwierdź)
```

Naciśnij klawisz **Enter**, aby potwierdzić.

Powinna zostać wyświetlona odpowiedź:

```
Erase of nvram: (Kasowanie pamięci nvram:) complete (zakończone)
```

W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie **reload**.

```
Router#reload
```

W wierszu poleceń zostanie wyświetlona następująca informacja:

```
System configuration has been modified. (Zmodyfikowano konfigurację systemu). Save? (Zapisać?) [yes/no]: (tak/nie:)
```

Wpisz **n** i naciśnij klawisz **Enter**.

W wierszu poleceń zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
Proceed with reload? (Czy wykonać ponowne ładowanie?) [confirm] (potwierdź)
```

Naciśnij klawisz **Enter**, aby potwierdzić.

Pierwszy wiersz odpowiedzi powinien wyglądać następująco:

```
Reload requested by console. (Z poziomu konsoli zażądano ponownego ładowania).
```

Po ponownym załadowaniu routera zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Would you like to enter the initial configuration dialog? (Czy chcesz rozpocząć dialog konfiguracyjny?) [yes/no]: (tak/nie:)
```

Wpisz **n** i naciśnij klawisz **Enter**.

W wierszu poleceń zostanie wyświetlona następująca informacja:

```
Press RETURN to get started! (Naciśnij klawisz RETURN, aby rozpocząć!)
```

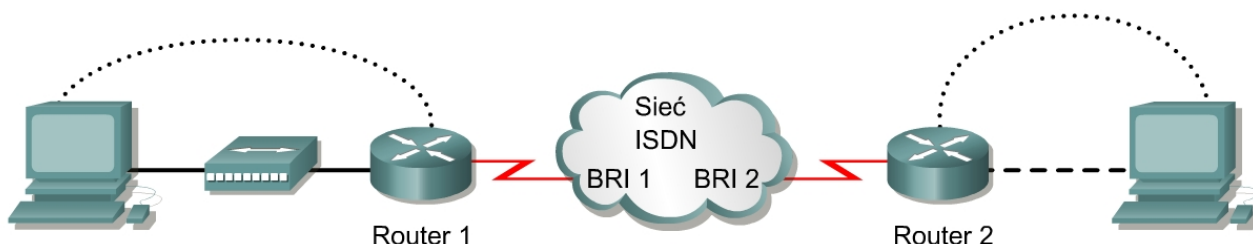
Naciśnij klawisz **Enter**.

Router jest przygotowany do wykonania ćwiczenia.

Interfejsy routera — podsumowanie				
Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2
800 (806)	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)		
1600	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
1700	FastEthernet 0 (FA0)	FastEthernet 1 (FA1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
2500	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
2600	FastEthernet 0/0 (FA0/0)	FastEthernet 0/1 (FA0/1)	Serial 0/0 (S0/0)	Serial 0/1 (S0/1)

Aby zapoznać się dokładnie z konfiguracją routera, należy przyjrzeć się jego interfejsom. Umożliwi to identyfikację typu routera oraz określenie liczby zainstalowanych interfejsów. Nie ma sposobu na skuteczne opisanie wszystkich kombinacji konfiguracji dla każdej klasy routera. Podano jedynie identyfikatory możliwych kombinacji interfejsów w urządzeniu. W tabeli nie podano żadnych innych rodzajów interfejsów, mimo iż dany router może być w nie wyposażony. Przykładem może być interfejs ISDN BRI. Łącuch w nawiasie jest rozpoznawalnym skrótem, którego można użyć w poleceniu IOS w celu odwołania się do interfejsu.

Ćwiczenie 4.3.2 Konfigurowanie routingu DDR starego typu



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasła	Adres FastEthernet 0 / Maska podsieci
Router 1	Tokyo	class	cisco	192.168.1.1/24
Router 2	Moscow	class	cisco	192.168.2.1/24

Oznaczenie routera	Nazwa routera	Numery SPID	Numery telefoniczne	Połączenie z symulatorem Adtran
Router 1	Tokyo	5105551000001 51055510010001	5551000 5551001	BRI 1
Router 2	Moscow	5105552000001 51055520010001	5552000 5552001	BRI 2

Kabel prosty	—————
Kabel szeregowy	————— ⚡
Kabel do konsoli (rollover)	.....
Kabel krosowy	-----

Cele

- Opanowanie umiejętności konfigurowanie routera ISDN, aby przy użyciu routingu DDR starego typu nawiązał on połączenie z innym routerem obsługującym sieć ISDN.
- Kolejnym zadaniem po pomyślnym nawiązaniu połączenia DDR jest rozszerzenie konfiguracji w taki sposób, aby połączenie było nawiązywane tylko w celu przesłania ruchu HTTP.

Wprowadzenie i przygotowanie

Do wykonania tego ćwiczenia potrzebne są dwa routery ISDN. Jeśli routery ISDN nie są dostępne, należy przeczytać opis tego ćwiczenia, aby zapoznać się z procedurą. Do symulowania centrali i sieci ISDN zostanie użyty emulator ISDN Adtran Atlas550.

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na powyższym rysunku. Można użyć dowolnych routerów spełniających wymagania dotyczące interfejsów przedstawione na tym rysunku. Mogą to być następujące routery (lub ich możliwe kombinacje):

- routery serii 800,
- routery serii 1600,

- routery serii 1700,
- routery serii 2500,
- routery serii 2600,

Tabela na końcu tego ćwiczenia umożliwia prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Komunikaty konfiguracyjne używane w tym ćwiczeniu pochodzą z routera serii 1721. Komunikaty pochodzące z innych routerów mogą się nieco różnić. Opisane poniżej czynności należy wykonać na każdym routerze, chyba że instrukcja nakazuje inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal.

Uwaga: Należy zapoznać się z instrukcjami dotyczącymi kasowania i ponownego ładowania konfiguracji, dostępnymi na końcu tego ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Konfiguracja routerów

Zgodnie z informacjami zawartymi w tabeli skonfiguruj następujące ustawienia:

- nazwa hosta,
- hasło konsoli,
- hasło terminala wirtualnego,
- poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego.

Jeśli podczas konfigurowania wystąpią problemy, poszukaj odpowiednich informacji w ćwiczeniu 1.1.4a Konfigurowanie mechanizmu NAT.

Krok 2 Zdefiniowanie typu centrali i numerów SPID

W routerach określ typ centrali i numery SPID.

```
Router (config) #hostname Tokyo
Tokyo (config) #enable secret class
Tokyo (config) #isdn switch-type basic-ni
Tokyo (config) #interface fastethernet 0
Tokyo (config-if) #ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
Tokyo (config-if) #no shutdown
Tokyo (config-if) #exit
Tokyo (config) #interface bri 0
Tokyo (config-if) #isdn spid1 51055510000001 5551000
Tokyo (config-if) #isdn spid2 51055510010001 5551001
Tokyo (config-if) #no shutdown
```

```
Router (config) #hostname Moscow
Moscow (config) #enable secret class
Moscow (config) #isdn switch-type basic-ni
Moscow (config) #interface fastethernet 0
Moscow (config-if) #ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
Moscow (config-if) #no shutdown
Moscow (config-if) #exit
Moscow (config) #interface bri 0
Moscow (config-if) #isdn spid1 51055520000001 5552000
Moscow (config-if) #isdn spid2 51055520010001 5552001
Moscow (config-if) #no shutdown
```


Krok 3 Zdefiniowanie tras statycznych dla routingu DDR

- a. Użycie tras statycznych i domyślnych zamiast routingu dynamicznego pozwala zmniejszyć koszty związane ze stosowaniem połączeń dodzwanianych. Aby skonfigurować trasę statyczną, należy znać adres sieci, z którą będzie nawiązywane połączenie. Należy także znać adres IP następnego routera w ścieżce do punktu docelowego.

```
Moscow#configure terminal
Moscow(config)#ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 192.168.3.1
```

```
Tokyo#configure terminal
Tokyo(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.3.2
```

- b. Uruchom polecenie show IP route, aby sprawdzić, czy trasa istnieje.

Krok 4 Określenie ruchu interesującego dla routingu DDR

Należy określić, jaki ruch spowoduje wybranie numeru zdalnego routera przez interfejs DDR. Tymczasowo zadeklarujemy, że interesujący jest cały ruch IP. Użyj w tym celu polecenia **dialer-list**:

```
Tokyo#configure terminal
Tokyo(config)#dialer-list 1 protocol ip permit
Tokyo(config)#interface bri 0
Tokyo(config-if)#dialer-group 1
Tokyo(config-if)#end
```

Krok 5 Skonfigurowanie informacji programu dzwoniącego w routingu DDR

- a. Skonfiguruj poprawne informacje programu dzwoniącego, aby profil i interfejs działały poprawnie. Należy skonfigurować następujące parametry:
 - informacje o adresie IP,
 - konfiguracja protokołu PPP,
 - nazwa,
 - hasła,
 - wybierany numer.

```
Tokyo#configure terminal
Tokyo(config)#interface bri 0
Tokyo(config-if)#ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
```

- b. Skonfiguruj parametry protokołu PPP:

```
Tokyo#configure terminal
Tokyo(config)#username Moscow password class
Tokyo(config)#interface bri 0
Tokyo(config-if)#encapsulation ppp
Tokyo(config-if)#ppp authentication chap
```

- c. Skonfiguruj parametry programu dzwoniącego:

```
Tokyo#configure terminal
Tokyo(config)#interface bri 0
Tokyo(config-if)#dialer idle-timeout 120
Tokyo(config-if)#dialer map ip 192.168.3.2 name Moscow 5552000
```

Krok 6 Skonfigurowanie informacji programu dzwoniącego w routingu DDR

```
Moscow#configure terminal
Moscow(config)#dialer-list 1 protocol ip permit
Moscow(config)#username Tokyo password class
Moscow(config)#interface bri 0
Moscow(config-if)#ip address 192.168.3.2 255.255.255.0
Moscow(config-if)#dialer-group 1
Moscow(config-if)#encapsulation ppp
Moscow(config-if)#ppp authentication chap
Moscow(config-if)#dialer idle-timeout 120
Moscow(config-if)#dialer map ip 192.168.3.1 name Tokyo 5551000
```

Krok 7 Skonfigurowanie informacji programu dzwoniącego

- a. Informacje programu dzwoniącego muszą obejmować zdalną nazwę zdalnego routera w profilu programu dzwoniącego. Muszą także zawierać łańcuch wybierania, czyli numer telefoniczny służący do połączenia ze zdalnym urządzeniem.
- b. Aby skonfigurować informacje programu dzwoniącego na routerze Tokyo, użyj poniższych poleceń:

```
Tokyo(config)#interface dialer 1
Tokyo(config-if)#dialer remote-name Moscow
Tokyo(config-if)#dialer string 5552000
Tokyo(config-if)#dialer string 5552001
```

- c. Aby skonfigurować informacje programu dzwoniącego na routerze Moscow, użyj poniższych poleceń:

```
Moscow(config-if)#interface dialer 0
Moscow(config-if)#dialer remote-name Tokyo
Moscow(config-if)#dialer string 5551000
Moscow(config-if)#dialer string 5551001
```

Krok 8 Przypisanie profili programu dzwoniącego

- a. Aby przypisać profile do rzeczywistych interfejsów, należy utworzyć pulę programu dzwoniącego, umieszczając interfejsy i powiązane z nimi profile we wspólnej puli.
- b. W routerze Tokyo składnia tego polecenia jest następująca:

```
Tokyo(config-if)#interface bri 0
Tokyo(config-if)#dialer pool-member 1
Tokyo(config-if)#interface dialer 1
Tokyo(config-if)#dialer pool 1
```

- c. W routerze Moscow składnia tego polecenia jest następująca:

```
Moscow(config-if)#interface bri 0
Moscow(config-if)#dialer pool-member 1
Moscow(config-if)#interface dialer 1
Moscow(config-if)#dialer pool 1
```

Krok 9 Skonfigurowanie limitów czasu programu dzwoniącego

- a. Dla każdego interfejsu programu dzwoniącego skonfiguruj limit czasu `dialer idle-timeout` równy 60 sekund:

```
Tokyo(config)#interface dialer 1
Tokyo(config-if)#dialer idle-timeout 60
```

- b. Powtórz te polecenia dla routera Moscow.

Krok 10 Wyświetlenie konfiguracji routera Tokyo

- a. Aby wyświetlić konfigurację, użyj polecenia `show running-config`:

```
Tokyo#show running-config
```

- b. Jaką zastosowano metodę uwierzytelniania?

- c. Jakich łańcuchów wybierania używa program dzwoniący na routerze Tokyo?

Krok 11 Weryfikacja konfiguracji routingu DDR

- a. Wygeneruj ruch interesujący przez łącze DDR z obu zdalnych routerów, Moscow i Tokyo, aby sprawdzić poprawność nawiązywania połączeń i funkcjonowania profili.

```
Tokyo#ping 192.168.2.1
```

- b. Czy polecenia ping zostały wykonane pomyślnie?

- c. Jeśli nie, rozwiąż problem z konfiguracją routera.

- d. Za pomocą polecenia `show dialer` wyświetl przyczynę nawiązania połączenia. Informacje są wyświetlane dla każdego kanału.

```
Tokyo#show dialer
```

- e. Jakie łańcuchy wybierania są przypisane do profilu Dialer1?

- f. Jaki jest ostatni stan łańcucha 5552000 w wyświetlanych danych profilu Dialer1?

- g. Uruchom polecenie **show interface** i zauważ, że w wynikach znajduje się informacja o spoofingu. Jest to mechanizm symulacji aktywnego stanu interfejsu wobec procesów wewnętrznych, na przykład routingu w routerze. Polecenie **show interface** może także służyć do wyświetlania informacji o kanale B.

```
Tokyo#show interface bri 0
```

Po wykonaniu opisanych wyżej kroków zakończ to ćwiczenie, wykonując następujące czynności:

- Wyloguj się, wpisując polecenie **exit**.
- Wyłącz router.
- Odłącz i schowaj kable i przejściówkę.

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

Przejdź do uprzywilejowanego trybu EXEC, wpisując polecenie **enable**.

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class** (jeśli hasło jest niepoprawne, poproś o pomoc instruktora).

```
Router>enable
```

W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie **erase startup-config**.

```
Router#erase startup-config
```

W wierszu poleceń zostanie wyświetlona następująca informacja:

```
Erasing the nvram filesystem will remove all files! (Skasowanie systemu plików nvram spowoduje usunięcie wszystkich plików!) Continue? (Kontynuować?) [confirm] (potwierdź)
```

Naciśnij klawisz **Enter**, aby potwierdzić.

Powinna zostać wyświetlona odpowiedź:

```
Erase of nvram: (Kasowanie pamięci nvram:) complete (zakończone)
```

W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie **reload**.

```
Router#reload
```

W wierszu poleceń zostanie wyświetlona następująca informacja:

```
System configuration has been modified. (Zmodyfikowano konfigurację systemu). Save? (Zapisać?) [yes/no]: (tak/nie:)
```

Wpisz **n** i naciśnij klawisz **Enter**.

W wierszu poleceń zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
Proceed with reload? (Czy wykonać ponowne ładowanie?) [confirm] (potwierdź)
```

Naciśnij klawisz **Enter**, aby potwierdzić.

Pierwszy wiersz odpowiedzi powinien wyglądać następująco:

```
Reload requested by console. (Z poziomu konsoli zażądano ponownego ładowania).
```

Po ponownym załadowaniu routera zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Would you like to enter the initial configuration dialog? (Czy chcesz rozpocząć dialog konfiguracyjny?) [yes/no]: (tak/nie:)
```

Wpisz **n** i naciśnij klawisz **Enter**.

W wierszu poleceń zostanie wyświetlona następująca informacja:

```
Press RETURN to get started! (Naciśnij klawisz RETURN, aby rozpocząć!)
```

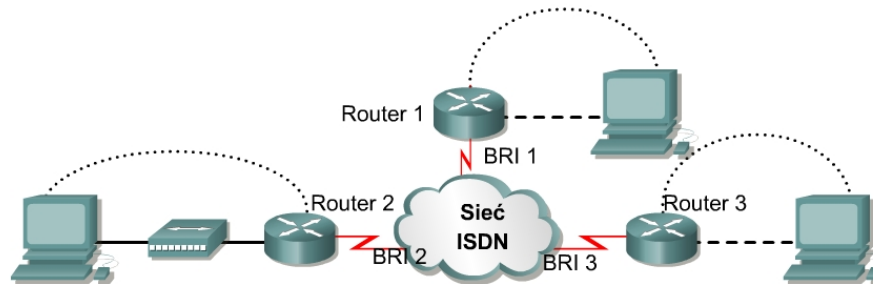
Naciśnij klawisz **Enter**.

Router jest przygotowany do wykonania ćwiczenia.

Interfejsy routera — podsumowanie				
Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2
800 (806)	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)		
1600	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
1700	FastEthernet 0 (FA0)	FastEthernet 1 (FA1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
2500	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
2600	FastEthernet 0/0 (FA0/0)	FastEthernet 0/1 (FA0/1)	Serial 0/0 (S0/0)	Serial 0/1 (S0/1)

Aby zapoznać się dokładnie z konfiguracją routera, należy przyjrzeć się jego interfejsom. Umożliwi to identyfikację typu routera oraz określenie liczby zainstalowanych interfejsów. Nie ma sposobu na skuteczne opisanie wszystkich kombinacji konfiguracji dla każdej klasy routera. Podano jedynie identyfikatory możliwych kombinacji interfejsów w urządzeniu. W tabeli nie podano żadnych innych rodzajów interfejsów, mimo iż dany router może być w nie wyposażony. Przykładem może być interfejs ISDN BRI. Łącuch w nawiasie jest rozpoznawalnym skrótem, którego można użyć w poleceniu IOS w celu odwołania się do interfejsu.

Ćwiczenie 4.3.7 Konfigurowanie profili programu dzwoniącego



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasła	Adres FastEthernet 0 / Maska podsieci
Router 1	Tokyo	class	cisco	192.168.1.1/24
Router 2	Moscow	class	cisco	192.168.2.1/24
Router 3	Sydney	class	cisco	192.168.3.1/24

Oznaczenie routera	Nazwa routera	Numery SPID	Numery telefoniczne	Połączenie z symulatorem Adtran
Router 1	Tokyo	51055510000001 51055510010001	5551000 5551001	BRI 1
Router 2	Moscow	51055520000001 51055520010001	5552000 5552001	BRI 2
Router 3	Sydney	51055530000001 51055530010001	5553000 5553001	BRI 3

Kabel prosty		Kabel do konsoli (rollover)	
Kabel szeregowy		Kabel krosowy	

Cel

- Opanowanie umiejętności konfigurowanie profili programu dzwoniącego ISDN, aby możliwe było nawiązywanie połączeń DDR jednocześnie z dwóch zdalnych routerów do centralnego routera BRI.

Wprowadzenie i przygotowanie

Do wykonania tego ćwiczenia potrzebne są trzy routery ISDN. Jeśli routery ISDN nie są dostępne, należy przeczytać opis tego ćwiczenia, aby zapoznać się z procedurą. Do symulowania centrali i sieci ISDN użyty zostanie użyty emulator ISDN Adtran Atlas550.

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na powyższym rysunku. Można użyć dowolnych routerów spełniających wymagania dotyczące interfejsów przedstawione na tym rysunku. Mogą to być następujące routery (lub ich możliwe kombinacje):

- routery serii 800,
- routery serii 1600,
- routery serii 1700,

- routery serii 2500,
- routery serii 2600.

Tabela na końcu tego ćwiczenia umożliwia prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Komunikaty konfiguracyjne używane w tym ćwiczeniu pochodzą z routera serii 1721. Komunikaty pochodzące z innych routerów mogą się nieco różnić. Opisane poniżej czynności należy wykonać na każdym routerze, chyba że instrukcja nakazuje inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal.

Uwaga: Należy zapoznać się z instrukcjami dotyczącymi kasowania i ponownego ładowania konfiguracji, dostępnymi na końcu tego ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Skonfigurowanie routera

Zgodnie z informacjami zawartymi w tabeli skonfiguruj następujące ustawienia:

- nazwa hosta,
- hasło konsoli,
- hasło terminala wirtualnego,
- poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego.

Jeśli podczas konfigurowania wystąpią problemy, poszukaj odpowiednich informacji w ćwiczeniu 1.1.4a Konfigurowanie mechanizmu NAT.

Krok 2 Zdefiniowanie typu centrali i numerów SPID

Aby skonfigurować typ centrali i numery spid, użyj poniższych poleceń:

```
Router(config)#hostname Tokyo
Tokyo(config)#enable secret class
Tokyo(config)#isdn switch-type basic-ni
Tokyo(config)#interface fastethernet 0
Tokyo(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
Tokyo(config-if)#no shutdown
Tokyo(config-if)#exit
Tokyo(config)#interface bri 0
Tokyo(config-if)#isdn spid1 51055510000001 5551000
Tokyo(config-if)#isdn spid2 51055510010001 5551001
Tokyo(config-if)#no shutdown

Router(config)#hostname Moscow
Moscow(config)#enable secret class
Moscow(config)#isdn switch-type basic-ni
Moscow(config)#interface fastethernet 0
Moscow(config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
Moscow(config-if)#no shutdown
Moscow(config-if)#exit
Moscow(config)#interface bri 0
Moscow(config-if)#isdn spid1 51055520000001 5552000
Moscow(config-if)#isdn spid2 51055520010001 5552001
Moscow(config-if)#no shutdown

Router(config)#hostname Sydney
Sydney(config)#enable secret class
Sydney(config)#isdn switch-type basic-ni
Sydney(config)#interface fastethernet 0
Sydney(config-if)#ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
```



```
Sydney (config-if) #no shutdown
Sydney (config-if) #exit
Sydney (config) #interface bri 0
Sydney (config-if) #isdn spid1 51055530000001 5553000
Sydney (config-if) #isdn spid2 51055530010001 5553001
Sydney (config-if) #no shutdown
```

Krok 3 Zdefiniowanie tras statycznych dla routingu DDR

Użycie tras statycznych i domyślnych zamiast routingu dynamicznego pozwala zmniejszyć koszty związane ze stosowaniem połączeń dodzwanianych. Aby skonfigurować trasę statyczną, należy znać adres sieci, z którą będzie nawiązywane połączenie. Należy także znać adres IP następnego routera w ścieżce do punktu docelowego.

```
Moscow#configure terminal
Moscow (config) #ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.253.1

Sydney#configure terminal
Sydney (config) #ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.254.1

Tokyo#configure terminal
Tokyo (config) #ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 192.168.253.2
Tokyo (config) #ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 192.168.254.2
```

Krok 4 Określenie ruchu interesującego dla routingu DDR

Aby interfejs DDR wybierał numer zdalnego routera, zdefiniuj ruch interesujący. Tymczasowo zadeklarujemy, że interesujący jest cały ruch IP — posłuż się do tego poleceniu `dialer-list`.

```
Moscow (config) #dialer-list 1 protocol ip permit
Moscow (config) #interface dialer 0
Moscow (config-if) #dialer-group 1

Sydney (config) #dialer-list 1 protocol ip permit
Sydney (config) #interface dialer 0
Sydney (config-if) #dialer-group 1

Tokyo#configure terminal
Tokyo (config) #dialer-list 1 protocol ip permit
Tokyo (config) #interface dialer 1
Tokyo (config-if) #description The Profile for the Moscow router
Tokyo (config-if) #dialer-group 1
Tokyo (config-if) #interface dialer 2
Tokyo (config-if) #description The Profile for the Sydney router
Tokyo (config-if) #dialer-group 1
```

Krok 5 Skonfigurowanie informacji programu dzwoniącego w routingu DDR

Skonfiguruj poprawne informacje programu dzwoniącego, aby profil i interfejs działały poprawnie. Należy skonfigurować następujące parametry:

- informacje o adresie IP,
- konfiguracja protokołu PPP,
- nazwa,
- hasła,

- wybierany numer.

```
Tokyo (config) #interface dialer 1
Tokyo (config-if) #ip address 192.168.253.1 255.255.255.0
Tokyo (config-if) #interface dialer 2
Tokyo (config-if) #ip address 192.168.254.1 255.255.255.0
Tokyo (config-if) #interface bri 0
Tokyo (config-if) #encapsulation ppp
Tokyo (config-if) #ppp authentication chap
Tokyo (config-if) #interface dialer 1
Tokyo (config-if) #encapsulation ppp
Tokyo (config-if) #ppp authentication chap
Tokyo (config-if) #interface dialer 2
Tokyo (config-if) #encapsulation ppp
Tokyo (config-if) #ppp authentication chap
Tokyo (config-if) #exit
Tokyo (config) #username Moscow password class
Tokyo (config) #username Sydney password class

Moscow (config) #interface dialer 0
Moscow (config-if) #ip address 192.168.253.2 255.255.255.0
Moscow (config-if) #interface bri 0
Moscow (config-if) #encapsulation ppp
Moscow (config-if) #ppp authentication chap
Moscow (config-if) #interface dialer 0
Moscow (config-if) #encapsulation ppp
Moscow (config-if) #ppp authentication chap
Moscow (config-if) #no shutdown
Moscow (config-if) #exit
Moscow (config) #username Tokyo password class

Sydney (config) #interface dialer 0
Sydney (config-if) #ip address 192.168.254.2 255.255.255.0
Sydney (config-if) #interface bri 0
Sydney (config-if) #encapsulation ppp
Sydney (config-if) #ppp authentication chap
Sydney (config-if) #interface dialer 0
Sydney (config-if) #encapsulation ppp
Sydney (config-if) #ppp authentication chap
Sydney (config-if) #no shutdown
Sydney (config-if) #exit
Sydney (config) #username Tokyo password class
```

Krok 6 Skonfigurowanie informacji programu dzwoniącego

- Następnie należy skonfigurować informacje programu dzwoniącego, określając zdalną nazwę zdalnego routera w profilu programu dzwoniącego. Informacje te muszą także obejmować łańcuch wybierania, czyli numer telefoniczny służący do nawiązania połączenia ze zdalnym urządzeniem. Użyj następujących poleceń:

```
Tokyo (config) #interface dialer 1
Tokyo (config-if) #dialer remote-name Moscow
Tokyo (config-if) #dialer string 5552000
Tokyo (config-if) #dialer string 5552001
Tokyo (config-if) #interface dialer 2
Tokyo (config-if) #dialer remote-name Sydney
Tokyo (config-if) #dialer string 5553000
Tokyo (config-if) #dialer string 5553001
```

- b. Aby skonfigurować informacje programu dzwoniącego na routerze Moscow, użyj poniższych poleceń:

```
Moscow(config-if) #interface dialer 0
Moscow(config-if) #dialer remote-name Tokyo
Moscow(config-if) #dialer string 5551000
Moscow(config-if) #dialer string 5551001
```

- c. Aby skonfigurować informacje programu dzwoniącego na routerze Sydney, użyj poniższych poleceń:

```
Sydney(config-if) #interface dialer 0
Sydney(config-if) #dialer remote-name Tokyo
Sydney(config-if) #dialer string 5551000
Sydney(config-if) #dialer string 5551001
```

Krok 7 Przypisanie profili programu dzwoniącego

- a. Na koniec należy przypisać profile programu dzwoniącego do interfejsów, które zostaną w razie potrzeby użyte. Utwórz pulę programu dzwoniącego i umieść interfejsy oraz powiązane profile programu dzwoniącego we wspólnej puli. Służą do tego następujące polecenia:

```
Tokyo(config-if) #interface bri 0
Tokyo(config-if) #dialer pool-member 1
Tokyo(config-if) #interface dialer 1
Tokyo(config-if) #dialer pool 1
Tokyo(config-if) #interface dialer 2
Tokyo(config-if) #dialer pool 1
```

- b. Na routerze Moscow wprowadź następujące polecenia:

```
Moscow(config-if) #interface bri 0
Moscow(config-if) #dialer pool-member 1
Moscow(config-if) #interface dialer 0
Moscow(config-if) #dialer pool 1
```

- c. Użyj tych samych poleceń do skonfigurowania routera Sydney.

Krok 8 Skonfigurowanie limitów czasu programu dzwoniącego

- a. Dla każdego interfejsu programu dzwoniącego skonfiguruj limit czasu `dialer idle-timeout` równy 60 sekund:

```
Tokyo(config) #interface dialer 1
Tokyo(config-if) #dialer idle-timeout 60
Tokyo(config-if) #interface dialer 2
Tokyo(config-if) #dialer idle-timeout 60
```

- b. Powtórz te polecenia dla routerów Moscow i Sydney.

Krok 9 Wyświetlenie konfiguracji routera Tokyo

- a. Aby wyświetlić konfigurację, użyj polecenia `show running-config`:

```
Tokyo#show running-config
```

- b. Ile jest instrukcji zawierających nazwę użytkownika?
-

- c. Jaką metodę uwierzytelniania zastosowano w protokole PPP?
-

- d. Które fragmenty listy konfiguracyjnej zawierają typ uwierzytelniania?
-

- e. Jakich łańcuchów wybierania używa program dzwoniący na routerze Tokyo?
-

Krok 10 Weryfikacja konfiguracji routingu DDR

- a. Teraz należy wygenerować ruch interesujący przez łącze DDR z routerów Moscow i Sydney, aby sprawdzić poprawność nawiązywania połączeń i funkcjonowania profili.

```
Moscow#ping 192.168.1.1
```

- b. Czy polecenia ping zostały wykonane pomyślnie?
-

- c. Jeśli nie, rozwiąż problem z konfiguracją routerów.

- d. Jakie inne informacje zostały wyświetlone po wydaniu polecenia ping?
-

```
Sydney#ping 192.168.1.1
```

- e. Czy polecenia ping zostały wykonane pomyślnie?
-

- f. Jeśli polecenia ping nie zostały wykonane pomyślnie, rozwiąż problem z konfiguracją routerów.

- g. Za pomocą polecenia `show dialer` wyświetl przyczynę nawiązania połączenia. Informacje są wyświetlane dla każdego kanału:

```
Tokyo#show dialer
```

- h. Które łańcuchy wybierania są przypisane do profilu Dialer1? _____

- i. Jaki jest ostatni stan łańcucha 5553000 w wyświetlanych danych profilu Dialer2?

- j. Uruchom polecenie **show interface** i zauważ, że w wynikach znajduje się informacja o spoofingu. Jest to mechanizm umożliwiający symulację aktywnego stanu interfejsu wobec zachodzących w routerze procesów wewnętrznych, na przykład routingu. Polecenie **show interface** może także służyć do wyświetlania informacji o kanale B.

```
Tokyo#show interface bri 0
```

Po wykonaniu opisanych wyżej kroków zakończ to ćwiczenie, wykonując następujące czynności:

- Wyloguj się, wpisując polecenie **exit**.
- Wyłącz router.
- Odłącz i schowaj kable i przejściówkę.

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

Przejdź do uprzywilejowanego trybu EXEC, wpisując polecenie **enable**.

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class** (jeśli hasło jest niepoprawne, poproś o pomoc instruktora).

```
Router>enable
```

W uprzywilejowanym trybie EXEC wprowadź polecenie **erase startup-config**.

```
Router#erase startup-config
```

W wierszu poleceń zostanie wyświetlona następująca informacja:

```
Erasing the nvram filesystem will remove all files! (Skasowanie systemu plików nvram spowoduje usunięcie wszystkich plików!) Continue? (Kontynuować?) [confirm] (potwierdź)
```

Naciśnij klawisz **Enter**, aby potwierdzić.

Powinna zostać wyświetlona odpowiedź:

```
Erase of nvram: (Kasowanie pamięci nvram:) complete (zakończone)
```

W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie **reload**.

```
Router#reload
```

W wierszu poleceń zostanie wyświetlona następująca informacja:

```
System configuration has been modified. (Zmodyfikowano konfigurację systemu). Save? (Zapisać?) [yes/no]: (tak/nie:)
```

Wpisz **n** i naciśnij klawisz **Enter**.

W wierszu poleceń zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
Proceed with reload? (Czy wykonać ponowne ładowanie?) [confirm] (potwierdź)
```

Naciśnij klawisz **Enter**, aby potwierdzić.

Pierwszy wiersz odpowiedzi powinien wyglądać następująco:

```
Reload requested by console. (Z poziomu konsoli zażądano ponownego ładowania).
```

Po ponownym załadowaniu routera zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Would you like to enter the initial configuration dialog? (Czy chcesz rozpocząć dialog konfiguracyjny?) [yes/no]: (tak/nie:)
```

Wpisz **n** i naciśnij klawisz **Enter**.

W wierszu poleceń zostanie wyświetlona następująca informacja:

```
Press RETURN to get started! (Naciśnij klawisz RETURN, aby rozpocząć!)
```

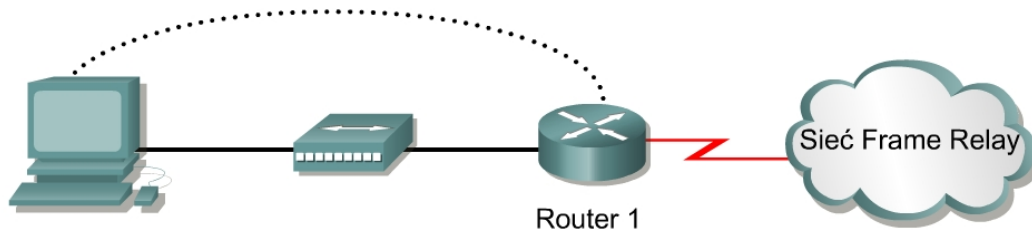
Naciśnij klawisz **Enter**.

Router jest przygotowany do wykonania ćwiczenia.

Interfejsy routera — podsumowanie				
Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2
800 (806)	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)		
1600	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
1700	FastEthernet 0 (FA0)	FastEthernet 1 (FA1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
2500	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
2600	FastEthernet 0/0 (FA0/0)	FastEthernet 0/1 (FA0/1)	Serial 0/0 (S0/0)	Serial 0/1 (S0/1)

Aby zapoznać się dokładnie z konfiguracją routera, należy przyjrzeć się jego interfejsom. Umożliwi to identyfikację typu routera oraz określenie liczby zainstalowanych interfejsów. Nie ma sposobu na skuteczne opisanie wszystkich kombinacji konfiguracji dla każdej klasy routera. Podano jedynie identyfikatory możliwych kombinacji interfejsów w urządzeniu. W tabeli nie podano żadnych innych rodzajów interfejsów, mimo iż dany router może być w nie wyposażony. Przykładem może być interfejs ISDN BRI. Łączuch w nawiasie jest rozpoznawalnym skrótem, którego można użyć w poleceniu IOS w celu odwołania się do interfejsu.

Ćwiczenie 5.2.1 Konfigurowanie protokołu Frame Relay



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasła	Adres/maska podsieci interfejsu FastEthernet 0	Adres interfejsu Serial 0	Połączenie z symulatorem Adtran
Router 1	Cork	class	cisco	192.168.14.1/24	NA	1/1

Kabel prosty	—————
Kabel szeregowy	—————
Kabel do konsoli (rollover)	.....
Kabel krosowy	- - - - -

Cel

Skonfigurowanie routera w celu ustanowienia połączenia z lokalnym przełącznikiem/siecią Frame Relay.

Wprowadzenie i przygotowanie

Do symulowania przełącznika/sieci Frame Relay używany jest emulator sieci Frame Relay Adtran Atlas550.

W lokalnej centrali obsługującej firmę Cork Wholesale Food Company operator telekomunikacyjny zainstalował właśnie obwód Frame Relay. Administrator sieci musi potwierdzić, że router i przełącznik Frame Relay działają poprawnie i istnieje możliwość skomunikowania się z nimi.

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. Można użyć dowolnych routerów spełniających wymagania dotyczące interfejsów przedstawione na tym rysunku. Mogą to być następujące routery (lub ich możliwe kombinacje):

- routery serii 800,
- routery serii 1600,
- routery serii 1700,
- routery serii 2500,
- routery serii 2600.

Tabela na końcu tego ćwiczenia umożliwi prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Komunikaty konfiguracyjne używane w tym ćwiczeniu pochodzą z routera serii 1721. Komunikaty pochodzące z

innych routerów mogą się nieco różnić. Opisane poniżej czynności należy wykonać na każdym routerze, chyba że instrukcja nakazuje inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal.

Uwaga: Należy zapoznać się z instrukcjami dotyczącymi kasowania i ponownego ładowania, dostępnymi na końcu tego ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Konfiguracja routerów

Zgodnie z informacjami zawartymi w tabeli skonfiguruj następujące ustawienia:

- nazwa hosta,
- hasło konsoli,
- hasło terminala wirtualnego,
- poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego.

Jeśli podczas konfigurowania wystąpią problemy, poszukaj odpowiednich informacji w ćwiczeniu 1.1.4a Konfigurowanie mechanizmu NAT.

Krok 2 Skonfigurowanie interfejsu szeregowego

- a. W sieci Frame Relay router klienta pełni rolę urządzenia końcowego DTE. Aby skonfigurować interfejs szeregowy, należy zdefiniować typ ramki Frame Relay warstwy 2. Aby skonfigurować typ ramki, użyj następujących poleceń:

```
Cork#configure terminal
Cork(config)#interface serial 0
Cork(config-if)#encapsulation frame-relay ietf
```

- b. Następnie należy skonfigurować protokół zarządzania siecią Frame Relay. Aby skonfigurować typ interfejsu LMI (ang. *Local Management Interface*), użyj następujących poleceń:

```
Cork(config-if)#frame-relay lmi-type ansi
Cork(config-if)#no shutdown
Cork(config-if)#end
```

Krok 3 Sprawdzenie konfiguracji protokołu Frame Relay

- a. Aby sprawdzić poprawność konfiguracji, użyj poleceń `show interface` w stosunku do interfejsów związanych z protokołem Frame Relay. Aby wyświetlić ustawienia konfiguracyjne interfejsu szeregowego, użyj następującego polecenia:

```
Cork#show interface serial 0
```

- b. Jaki jest stan tego interfejsu? Stan interfejsu Serial 0 to _____, protokół linii to _____.
- c. Jaki jest typ enkapsulacji?

-
- d. W jakim stanie znajduje się interfejs LMI urządzenia DTE?

-
- e. Jaki jest typ interfejsu LMI?
-

Krok 4 Przegląd wartości przypisanych w przełączniku

- a. Aby sprawdzić, czy w przełączniku zdefiniowane są identyfikatory DLCI (ang. *Data-Link Connection Identifier*), użyj polecenia `show frame-relay pvc`. Identyfikatory DLCI router uzyskuje za pośrednictwem interfejsu LMI; można je wyświetlić przy użyciu następującego polecenia:

```
Cork#show frame-relay pvc
```

- b. Jakie wartości identyfikatorów DLCI są dostępne w przełączniku?

- c. Jaki jest stan stałego obwodu wirtualnego (PVC) określonego przez pierwszy identyfikator DLCI?

Krok 5 Sprawdzenie odwzorowań protokołu Frame Relay

```
Cork#show frame-relay map
```

Wyniki polecenia pozwalają stwierdzić, że nie jest używany żaden ze zdefiniowanych w przełączniku identyfikatorów DLCI. Stały obwód wirtualny (PVC) jest nieaktywny i nie istnieje odwzorowanie między identyfikatorem DLCI w warstwie 2 a adresem IP w warstwie 3 podanym w wynikach polecenia `show frame-relay map`.

Po wykonaniu opisanych wyżej kroków zakończ to ćwiczenie, wykonując następujące czynności:

- Wyloguj się, wpisując polecenie `exit`
- Wyłącz router
- Odłącz i schowaj kable i przejściówkę

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

Przejdź do uprzywilejowanego trybu EXEC, wpisując polecenie **enable**.

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class** (jeśli hasło jest niepoprawne, poproś o pomoc instruktora).

```
Router>enable
```

W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie **erase startup-config**.

```
Router#erase startup-config
```

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Erasing the nvram filesystem will remove all files! (Skasowanie systemu plików nvram spowoduje usunięcie wszystkich plików!) Continue? (Kontynuować?) [confirm] (potwierdź)
```

Naciśnij klawisz **Enter**, aby potwierdzić.

Powinna zostać wyświetlona odpowiedź:

```
Erase of nvram: (Kasowanie pamięci nvram:) complete (zakończone)
```

W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie **reload**.

```
Router#reload
```

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
System configuration has been modified. (Zmodyfikowano konfigurację systemu). Save? (Zapisać?). [yes/no]: (tak/nie)
```

Wpisz **n** i naciśnij klawisz **Enter**.

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Proceed with reload? (Czy wykonać ponowne ładowanie?) [confirm] (potwierdź)
```

Naciśnij klawisz **Enter**, aby potwierdzić.

Pierwszy wiersz odpowiedzi powinien wyglądać następująco:

```
Reload requested by console. (Z poziomu konsoli zażądano ponownego ładowania).
```

Po ponownym załadowaniu routera zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Would you like to enter the initial configuration dialog? (Czy chcesz rozpocząć dialog konfiguracyjny?) [yes/no]: (tak/nie)
```

Wpisz **n** i naciśnij klawisz **Enter**.

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Press RETURN to get started! (Naciśnij klawisz RETURN, aby rozpocząć!)
```

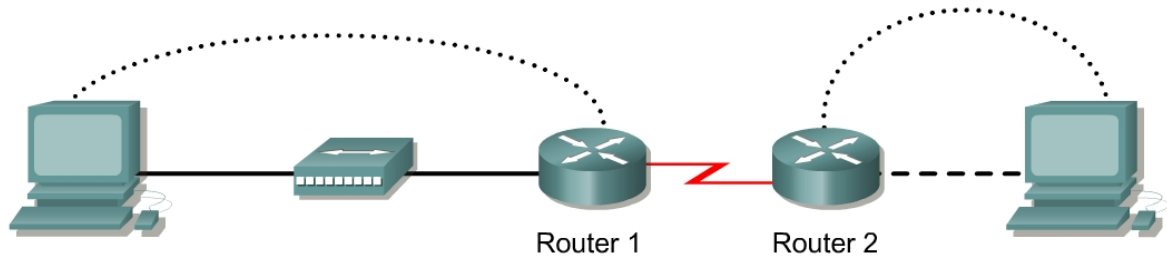
Naciśnij klawisz **Enter**.

Router jest przygotowany do wykonania ćwiczenia.

Interfejsy routera — podsumowanie				
Model routera	Interfejs Ethernet nr 1	Interfejs Ethernet nr 2	Interfejs szeregowy nr 1	Interfejs szeregowy nr 2
800 (806)	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)		
1600	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
1700	FastEthernet 0 (FA0)	FastEthernet 1 (FA1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
2500	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
2600	FastEthernet 0/0 (FA0/0)	FastEthernet 0/1 (FA0/1)	Serial 0/0 (S0/0)	Serial 0/1 (S0/1)

Aby zapoznać się dokładnie z konfiguracją routera, należy przyjrzeć się jego interfejsom. Umożliwi to identyfikację typu routera oraz określenie liczby zainstalowanych interfejsów. Nie ma sposobu na skuteczne opisanie wszystkich kombinacji konfiguracji dla każdej klasy routera. Podano jedynie identyfikatory możliwych kombinacji interfejsów w urządzeniu. W tabeli nie podano żadnych innych rodzajów interfejsów, mimo iż dany router może być w nie wyposażony. Przykładem może być interfejs ISDN BRI. Łączuch w nawiasie jest rozpoznawalnym skrótem, którego można użyć w poleceniu IOS w celu odwołania się do interfejsu.

Ćwiczenie 5.2.2 Konfigurowanie stałego obwodu wirtualnego (PVC) protokołu Frame Relay



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Typ interfejsu	Adres interfejsu Serial 0	Adres/maska podsieci interfejsu FastEthernet 0	Wartość identyfikatora DLCI	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasło trybu uprzywilejowanego VTY i konsoli
Router 1	Washington	DCE	192.168.1.1/24	192.168.3.1/24	102	class	cisco
Router 2	Dublin	DTE	192.168.1.2/24	192.168.2.1/24	102	class	cisco

Kabel prosty	
Kabel szeregowy	
Kabel do konsoli (rollover)	
Kabel krosowy	

Cel

- Skonfigurowanie dwóch bezpośrednio połączonych routery w taki sposób, aby utworzyć stały obwód wirtualny (PVC, ang. *permanent virtual circuit*) w sieci Frame Relay. Zadanie to zostanie wykonane ręcznie, bez przełącznika sieci Frame Relay, dlatego nie będzie dostępny interfejs LMI (ang. *Local Management Interface*).

Wprowadzenie i przygotowanie

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. Można użyć dowolnych routerów spełniających wymagania dotyczące interfejsów przedstawione na tym rysunku. Mogą to być następujące routery (lub ich możliwe kombinacje):

- routery serii 800,
- routery serii 1600,
- routery serii 1700,
- routery serii 2500,
- routery serii 2600.

Tabela na końcu tego ćwiczenia umożliwia prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Komunikaty konfiguracyjne używane w tym ćwiczeniu pochodzą z routera serii 1721. Komunikaty pochodzące z innych routerów mogą się nieco różnić. Opisane poniżej czynności należy wykonać na każdym routerze, chyba że instrukcja nakazuje inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal.

Uwaga: Należy zapoznać się z instrukcjami dotyczącymi kasowania i ponownego ładowania, dostępnymi na końcu tego ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Konfiguracja routerów

Zgodnie z informacjami zawartymi w tabeli skonfiguruj następujące ustawienia:

- nazwa hosta,
- hasło konsoli,
- hasło terminala wirtualnego,
- poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego.
- interfejs sieci Fast Ethernet.

Jeśli podczas konfigurowania wystąpią problemy, poszukaj odpowiednich informacji w ćwiczeniu 1.1.4a Konfigurowanie mechanizmu NAT.

Krok 2 Skonfigurowanie interfejsu szeregowego routera Washington

Najpierw zdefiniuj dla tego połączenia typ ramki protokołu Frame Relay. Aby określić typ enkapsulacji, użyj polecenia `encapsulation frame-relay ietf`. Wyłącz komunikaty podtrzymujące (keepalive), ponieważ w użytej konfiguracji nie ma przełącznika i w związku z tym nie ma urządzenia DCE sieci Frame Relay:

```
Washington#configure terminal
Washington(config-if)#interface serial 0
Washington(config-if)#encapsulation frame-relay ietf
Washington(config-if)#no keepalive
Washington(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
Washington(config-if)#no shutdown
```

Krok 3 Skonfigurowanie odwzorowań protokołu Frame Relay na routerze Washington

- a. Gdy ramka sieci Ethernet jest wysyłana do zdalnego adresu IP, konieczne jest wykrycie zdalnego adresu MAC, aby możliwe było zbudowanie właściwego typu ramki. W protokole Frame Relay wymagane jest podobne odwzorowanie.
- b. Zdalny adres IP musi być odwzorowany na lokalny identyfikator DLCI (adres warstwy 2), aby lokalnie możliwe było utworzenie poprawnie zaadresowanej ramki dla określonego stałego obwodu wirtualnego (PVC). Ponieważ nie istnieje metoda automatycznego odwzorowania identyfikatora DLCI, gdy wyłączony jest interfejs LMI, odwzorowanie to należy utworzyć ręcznie przy użyciu polecenia `frame-relay map`. Parametr `broadcast` umożliwia także wykorzystanie tego samego odwzorowania do wysyłania rozgłoszeniowych pakietów IP przez określony stały obwód wirtualny (PVC):

```
Washington(config-if)#frame-relay map ip 192.168.1.2 201 ietf broadcast
```

Krok 4 Skonfigurowanie urządzenia DCE na routerze Washington

Gdy w tej konfiguracji używane są łącza fizyczne urządzenia DCE, wymagany jest sygnał taktujący. Użycie polecenia `bandwidth` jest opcjonalne, lecz warto go użyć w celu sprawdzenia szerokości pasma wykorzystywanego podczas przesyłania danych. Inną opcjonalną czynnością jest określenie nazwy połączenia przy użyciu polecenia `description`. W opisie stałego obwodu wirtualnego warto zapisać takie informacje, jak dane kontaktowe osoby odpowiedzialnej za konfigurację tego obwodu i identyfikator obwodu łącza dzierżawionego:

```
Washington(config-if)#clock rate 64000
Washington(config-if)#bandwidth 64
Washington(config-if)#description Obwód PVC do routera Dublin, DLCI
201, nr łącza DASS465875, kontakt: John Tobin (tel. 061-8886745)
```

Krok 5 Skonfigurowanie routera Dublin

Skonfiguruj router Dublin przy użyciu następujących poleceń.

```
Dublin#configure terminal
Dublin(config-if)#interface serial 0
Dublin(config-if)#encapsulation frame-relay ietf
Dublin(config-if)#no keepalive
Dublin(config-if)#no shutdown
Dublin(config-if)#ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
Dublin(config-if)#frame-relay map ip 192.168.1.1 201 ietf broadcast
Dublin(config-if)#bandwidth 64
Dublin(config-if)#description Obwód PVC do routera Washington, DLCI
201, nr łącza DASS465866, kontakt: Pat White (tel. 091-6543211)
```

Krok 6 Sprawdzenie stałego obwodu wirtualnego (PVC) w sieci Frame Relay

- a. Na routerze Washington wprowadź polecenie `show frame-relay pvc`:

```
Washington#show frame-relay pvc
```

- b. Jaka wartość identyfikatora DLCI została wyświetlona?
-

- c. Jaki jest stan stałego obwodu wirtualnego?
-

- d. Jaka jest wartość parametru DLCI USAGE?
-

Krok 7 Wyświetlenie odwzorowań protokołu Frame Relay

- a. Aby wyświetlić odwzorowania adresów warstwy 2 na adresy warstwy 3, po symbolu zachęty uprzywilejowanego trybu EXEC użyj polecenia `show frame-relay map`:

```
Washington#show frame-relay map
```

- b. Jaki adres IP został wyświetlony?
-

- c. Jaki jest stan interfejsu Serial 0?
-

Krok 8 Sprawdzenie połączeń w sieci Frame Relay

- a. Na routerze Washington użyj polecenia ping z adresem interfejsu szeregowego routera Dublin.
 - b. Czy polecenie ping zostało wykonane pomyślnie?
-

- c. Jeśli wykonanie polecenia ping nie powiodło się, rozwiąż problem z konfiguracją routerów.

Po wykonaniu opisanych wyżej kroków zakończ to ćwiczenie, wykonując następujące czynności:

- Wyloguj się, wpisując polecenie `exit`
- Wyłącz router
- Odłącz i schowaj kable i przejściówkę

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

Przejdź do uprzywilejowanego trybu EXEC, wpisując polecenie **enable**.

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class** (jeśli hasło jest niepoprawne, poproś o pomoc instruktora).

```
Router>enable
```

W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie **erase startup-config**.

```
Router#erase startup-config
```

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Erasing the nvram filesystem will remove all files! (Skasowanie systemu plików nvram spowoduje usunięcie wszystkich plików!) Continue? (Kontynuować?) [confirm] (potwierdź)
```

Naciśnij klawisz **Enter**, aby potwierdzić.

Powinna zostać wyświetlona odpowiedź:

```
Erase of nvram: (Kasowanie pamięci nvram:) complete (zakończone)
```

W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie **reload**.

```
Router#reload
```

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
System configuration has been modified. (Zmodyfikowano konfigurację systemu). Save? (Zapisać?). [yes/no]: (tak/nie)
```

Wpisz **n** i naciśnij klawisz **Enter**.

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Proceed with reload? (Czy wykonać ponowne ładowanie?) [confirm] (potwierdź)
```

Naciśnij klawisz **Enter**, aby potwierdzić.

Pierwszy wiersz odpowiedzi powinien wyglądać następująco:

```
Reload requested by console. (Z poziomu konsoli zażądano ponownego ładowania).
```

Po ponownym załadowaniu routera zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Would you like to enter the initial configuration dialog? (Czy chcesz rozpocząć dialog konfiguracyjny?) [yes/no]: (tak/nie)
```

Wpisz **n** i naciśnij klawisz **Enter**.

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Press RETURN to get started! (Naciśnij klawisz RETURN, aby rozpocząć!)
```

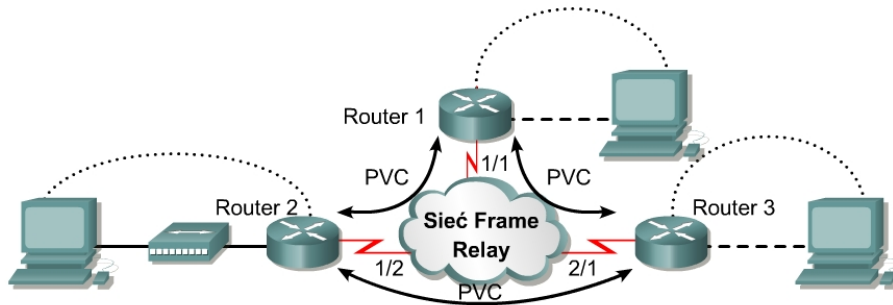
Naciśnij klawisz **Enter**.

Router jest przygotowany do wykonania ćwiczenia.

Interfejsy routera — podsumowanie				
Model routera	Interfejs Ethernet nr 1	Interfejs Ethernet nr 2	Interfejs szeregowy nr 1	Interfejs szeregowy nr 2
800 (806)	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)		
1600	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
1700	FastEthernet 0 (FA0)	FastEthernet 1 (FA1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
2500	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
2600	FastEthernet 0/0 (FA0/0)	FastEthernet 0/1 (FA0/1)	Serial 0/0 (S0/0)	Serial 0/1 (S0/1)

Aby zapoznać się dokładnie z konfiguracją routera, należy przyjrzeć się jego interfejsom. Umożliwi to identyfikację typu routera oraz określenie liczby zainstalowanych interfejsów. Nie ma sposobu na skuteczne opisanie wszystkich kombinacji konfiguracji dla każdej klasy routera. Podano jedynie identyfikatory możliwych kombinacji interfejsów w urządzeniu. W tabeli nie podano żadnych innych rodzajów interfejsów, mimo iż dany router może być w nie wyposażony. Przykładem może być interfejs ISDN BRI. Łączuch w nawiasie jest rozpoznawalnym skrótem, którego można użyć w poleceniu IOS w celu odwołania się do interfejsu.

Ćwiczenie 5.2.5 Konfigurowanie podinterfejsów protokołu Frame Relay



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Typ interfejsu	Adres interfejsu Serial 0	Wartość identyfikatora DLCI	Adres/maska podsieci interfejsu FastEthernet 0	Protokół routingu	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasło trybu uprzywilejowanego, VTY i konsoli
Router 1	Amsterdam	DTE	192.168.4.1/24 192.168.5.1/24	102 103	192.168.1.1/24	IGRP 100	class	cisco
Router 2	Paris	DTE	192.168.4.2/24 192.168.6.1/24	201 203	192.168.2.1/24	IGRP 100	class	cisco
Router 3	Berlin	DTE	192.168.5.2/24 192.168.6.2/24	301 302	192.168.3.1/24	IGRP 100	class	cisco

Kabel prosty	—————
Kabel szeregowy	————— ⚡
Kabel do konsoli (rollover)	.....
Kabel krosowy	-----

Cel

- Skonfigurowanie trzech routerów w sieci Frame Relay o topologii pełnej siatki.

Wprowadzenie i przygotowanie

Do symulowania przełącznika/sieci Frame Relay używany jest emulator sieci Frame Relay Adtran Atlas550.

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. Można użyć dowolnych routerów spełniających wymagania dotyczące interfejsów przedstawione na tym rysunku. Mogą to być następujące routery (lub ich możliwe kombinacje):

- routery serii 800,
- routery serii 1600,
- routery serii 1700,
- routery serii 2500,
- routery serii 2600.

Tabela na końcu tego ćwiczenia umożliwi prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Komunikaty konfiguracyjne używane w tym ćwiczeniu pochodzą z routera serii 1721. Komunikaty pochodzące z innych routerów mogą się nieco różnić. Opisane poniżej czynności należy wykonać na każdym routerze, chyba że instrukcja nakazuje inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal.

Uwaga: Należy zapoznać się z instrukcjami dotyczącymi kasowania i ponownego ładowania, dostępnymi na końcu tego ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Konfiguracja routerów

Zgodnie z informacjami zawartymi w tabeli skonfiguruj następujące ustawienia:

- nazwa hosta,
- hasło konsoli,
- hasło terminala wirtualnego,
- poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego.
- interfejs sieci Fast Ethernet.

Jeśli podczas konfigurowania wystąpią problemy, poszukaj odpowiednich informacji w ćwiczeniu 1.1.4a Konfigurowanie mechanizmu NAT.

Krok 2 Skonfigurowanie interfejsów Serial 0

- a. Najpierw należy zdefiniować typ enkapsulacji Frame Relay, który ma być używany w określonym łączy; służą do tego następujące polecenia:

```
Amsterdam#configure terminal
Amsterdam(config)#interface serial 0
Amsterdam(config-if)#encapsulation frame-relay ietf
Amsterdam(config-if)#frame-relay lmi-type ansi
```

- b. W polu opisu warto umieścić istotne informacje (takie jak numer obwodu), które mogą być przydatne w razie konieczności zgłoszenia awarii łączy:

```
Amsterdam(config-if)#description Nr obwodu KPN465555
Amsterdam(config-if)#no shutdown
```

- c. Aby skonfigurować routery Berlin i Paris, należy użyć tych samych poleceń:

```
Paris(config)#interface serial 0
Paris(config-if)#encapsulation frame-relay ietf
Paris(config-if)#frame-relay lmi-type ansi
Paris(config-if)#description Nr obwodu FRT372826
Paris(config-if)#no shutdown
```

```
Berlin(config)#interface serial 0
Berlin(config-if)#encapsulation frame-relay ietf
Berlin(config-if)#frame-relay lmi-type ansi
Berlin(config-if)#description Nr obwodu DTK465866
Berlin(config-if)#no shutdown
```

Krok 3 Utworzenie podinterfejsów na routerze Amsterdam

Dla każdego stałego obwodu wirtualnego (PVC) utwórz podinterfejs w porcie szeregowym. Podinterfejs zostanie skonfigurowany jako połączenie typu punkt-punkt. Aby zachować spójność i ułatwić rozwiązywanie problemów w przyszłości, jako numer podinterfejsu należy użyć identyfikatora DLCI (ang. *Data-Link Connection Identifier*). Aby utworzyć podinterfejs, należy użyć następujących poleceń:

```
Amsterdam(config-if)#interface serial 0.102 point-to-point
Amsterdam(config-if)#description Obwód PVC do routera Paris, DLCI 102,
kontakt: Rick Voight (tel. +33-1-5534-2234), nr obwodu FRT372826
Amsterdam(config-if)#ip address 192.168.4.1 255.255.255.0
Amsterdam(config-if)#frame-relay interface-dlci 102
Amsterdam(config-if)#interface serial 0.103 point-to-point
Amsterdam(config-if)#description Obwód PVC do routera Berlin, DLCI 103,
kontakt: P Wills (tel. +49- 61 03 / 7 65 72 00), nr obwodu DTK465866
Amsterdam(config-if)#ip address 192.168.5.1 255.255.255.0
Amsterdam(config-if)#frame-relay interface-dlci 103
```

Krok 4 Utworzenie podinterfejsów na routerze Paris

Aby skonfigurować podinterfejsy na routerze Paris, należy użyć następujących poleceń:

```
Paris(config-if)#interface Serial 0.201 point-to-point
Paris(config-if)#description Obwód PVC do routera Amsterdam, DLCI 201,
kontakt: Peter Muller (tel. +31 20 623 32 67), nr obwodu KPN465555
Paris(config-if)#ip address 192.168.4.2 255.255.255.0
Paris(config-if)#frame-relay interface-dlci 201
Paris(config-if)#interface Serial 0.203 point-to-point
Paris(config-if)#description Obwód PVC do routera Berlin, DLCI 203,
kontakt: Peter Willis (tel. +49- 61 03 / 7 66 72 00), nr obwodu DTK465866
Paris(config-if)#ip address 192.168.6.1 255.255.255.0
Paris(config-if)#frame-relay interface-dlci 203
```

Krok 5 Utworzenie podinterfejsów na routerze Berlin

Aby skonfigurować podinterfejsy na routerze Berlin, należy użyć następujących poleceń:

```
Berlin(config-if)#interface Serial 0.301 point-to-point
Berlin(config-if)#description Obwód PVC do routera Amsterdam, DLCI 301,
kontakt: Peter Muller (tel. +31 20 623 32 67), nr obwodu KPN465555
Berlin(config-if)#ip address 192.168.5.2 255.255.255.0
Berlin(config-if)#frame-relay interface-dlci 301
Berlin(config-if)#interface Serial 0.302 point-to-point
Berlin(config-if)#description Obwód PVC do routera Paris, DLCI 302,
kontakt: Rick Voight (tel. +33-1-5534-2234), nr obwodu FRT372826
Berlin(config-if)#ip address 192.168.6.2 255.255.255.0
Berlin(config-if)#frame-relay interface-dlci 302
```

Krok 6 Skonfigurowanie routingu IGRP

Aby skonfigurować protokół routingu IGRP 100 (ang. *Interior Gateway Routing Protocol*), należy użyć poleceń konfiguracyjnych o następującej składni:

```
Amsterdam(config-if)#router igrp 100
Amsterdam(config-router)#network 192.168.1.0
Amsterdam(config-router)#network 192.168.4.0
Amsterdam(config-router)#network 192.168.5.0
```

```
Paris(config-if)#router igrp 100
Paris(config-router)#network 192.168.2.0
Paris(config-router)#network 192.168.4.0
Paris(config-router)#network 192.168.6.0
```

```
Berlin(config-if)#router igrp 100
Berlin(config-router)#network 192.168.3.0
Berlin(config-router)#network 192.168.5.0
Berlin(config-router)#network 192.168.6.0
```

Krok 7 Sprawdzenie stałego obwodu wirtualnego (PVC) w sieci Frame Relay

- Na routerze Amsterdam użyj polecenia `show frame-relay pvc`:

```
Amsterdam#show frame-relay pvc
```

- Ile istnieje aktywnych lokalnych stałych obwodów wirtualnych (PVC)?

- Jaka jest wartość identyfikatora interfejsu?

- Jaki jest stan stałego obwodu wirtualnego?

- Który identyfikator DLCI jest nieaktywny?

- Na podstawie wyświetlonych informacji można wywnioskować, że w określonym obwodzie protokołu Frame Relay zdefiniowane są trzy identyfikatory DLCI, a używane są tylko dwa z nich. W taki właśnie sposób skonfigurowany został emulator Adtran 550. Są to przydatne informacje, ponieważ odpowiadają tym, które zostałyby wyświetlone, gdyby w przełączniku Frame Relay zdefiniowany był identyfikator DLCI nieskonfigurowany na routerze. Pozostałe identyfikatory DLCI (102 i 103) są aktywne (ACTIVE) i skojarzone z odpowiednimi podinterfejsami. W wynikach widoczne są także informacje o pakietach, które zostały faktycznie przesłane przez określony stały obwód wirtualny (PVC).

Krok 8 Wyświetlenie odwzorowań protokołu Frame Relay

- Wyświetl odwzorowania protokołu Frame Relay, wprowadzając po symbolu zachęty uprzywilejowanego trybu EXEC polecenie `show frame-relay map`:

```
Amsterdam#show frame-relay map
```

- Jaki jest stan łączy? _____

- c. Jakie typy zdefiniowane są dla identyfikatorów DLCI?

- d. Czy na routerze Paris zdefiniowane są te same identyfikatory DLCI?

Krok 9 Wyświetlenie informacji o interfejsach LMI

- a. Wyświetl statystykę interfejsów LMI za pomocą polecenia `show frame-relay lmi`:

```
Amsterdam#show frame-relay lmi
```

- b. W których polach występują niezerowe wartości liczników?

- c. Jaki jest typ interfejsu LMI?

Krok 10 Sprawdzenie protokołu routingu

- a. Użyj polecenia `show ip route`, aby sprawdzić, czy określone stałe obwody wirtualne (PVC) są włączone i aktywne:

```
Amsterdam#show ip route
```

- b. Czy działa protokół routingu? _____
- c. Jeśli nie, rozwiąż problemy dotyczące konfiguracji routerów.
- d. Wymień trasy IGRP _____

Krok 11 Sprawdzenie połączeń

- a. Użyj polecenia ping względem interfejsów sieci Fast Ethernet.
- b. Czy polecenia ping zostały wykonane pomyślnie?

- c. Jeśli wykonanie poleceń ping nie powiodło się, rozwiąż problem z konfiguracją routerów i powtórz ten krok.

Po wykonaniu opisanych wyżej kroków zakończ to ćwiczenie, wykonując następujące czynności:

- Wyloguj się, wpisując polecenie `exit`
- Wyłącz router
- Odłącz i schowaj kable i przejściówkę

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

Przejdź do uprzywilejowanego trybu EXEC, wpisując polecenie **enable**.

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class** (jeśli hasło jest niepoprawne, poproś o pomoc instruktora).

```
Router>enable
```

W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie **erase startup-config**.

```
Router#erase startup-config
```

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Erasing the nvram filesystem will remove all files! (Skasowanie systemu plików nvram spowoduje usunięcie wszystkich plików!) Continue? (Kontynuować?) [confirm] (potwierdź)
```

Naciśnij klawisz **Enter**, aby potwierdzić.

Powinna zostać wyświetlona odpowiedź:

```
Erase of nvram: (Kasowanie pamięci nvram:) complete (zakończone)
```

W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie **reload**.

```
Router#reload
```

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
System configuration has been modified. (Zmodyfikowano konfigurację systemu). Save? (Zapisać?). [yes/no]: (tak/nie)
```

Wpisz **n** i naciśnij klawisz **Enter**.

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Proceed with reload? (Czy wykonać ponowne ładowanie?) [confirm] (potwierdź)
```

Naciśnij klawisz **Enter**, aby potwierdzić.

Pierwszy wiersz odpowiedzi powinien wyglądać następująco:

```
Reload requested by console. (Z poziomu konsoli zażądano ponownego ładowania).
```

Po ponownym załadowaniu routera zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Would you like to enter the initial configuration dialog? (Czy chcesz rozpocząć dialog konfiguracyjny?) [yes/no]: (tak/nie)
```

Wpisz **n** i naciśnij klawisz **Enter**.

Zostanie wyświetlony następujący komunikat:

```
Press RETURN to get started! (Naciśnij klawisz RETURN, aby rozpocząć!)
```

Naciśnij klawisz **Enter**.

Router jest przygotowany do wykonania ćwiczenia.

Interfejsy routera — podsumowanie				
Model routera	Interfejs Ethernet nr 1	Interfejs Ethernet nr 2	Interfejs szeregowy nr 1	Interfejs szeregowy nr 2
800 (806)	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)		
1600	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
1700	FastEthernet 0 (FA0)	FastEthernet 1 (FA1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
2500	Ethernet 0 (E0)	Ethernet 1 (E1)	Serial 0 (S0)	Serial 1 (S1)
2600	FastEthernet 0/0 (FA0/0)	FastEthernet 0/1 (FA0/1)	Serial 0/0 (S0/0)	Serial 0/1 (S0/1)

Aby zapoznać się dokładnie z konfiguracją routera, należy przyjrzeć się jego interfejsom. Umożliwi to identyfikację typu routera oraz określenie liczby zainstalowanych interfejsów. Nie ma sposobu na skuteczne opisanie wszystkich kombinacji konfiguracji dla każdej klasy routera. Podano jedynie identyfikatory możliwych kombinacji interfejsów w urządzeniu. W tabeli nie podano żadnych innych rodzajów interfejsów, mimo iż dany router może być w nie wyposażony. Przykładem może być interfejs ISDN BRI. Łącuch w nawiasie jest rozpoznawalnym skrótem, którego można użyć w poleceniu IOS w celu odwołania się do interfejsu.