



darmowe ebooki
aktualne czasopisma



ebookgigs.com

PROGRAM AKADEMII SIECI KOMPUTEROWYCH CISCO



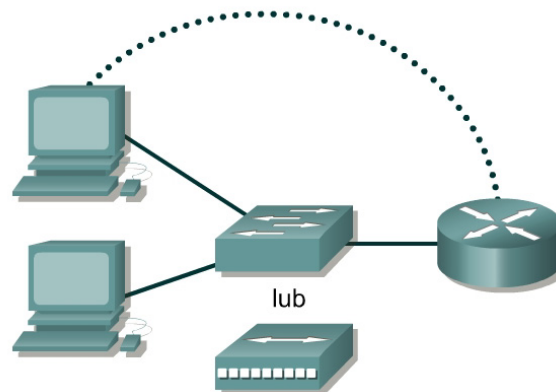
CCNA 2:

Podstawowe wiadomości o
routerach i routingu, 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 2: Podstawowe wiadomości o routerach i routingu jako część oficjalnego programu Akademii Sieci Komputerowych Cisco.



Ćwiczenie 1.2.5 Podłączanie interfejsów konsoli



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

Cele

- Opanowanie umiejętności podłączania komputera PC do routera za pomocą kabla rollover (kabla do konsoli).

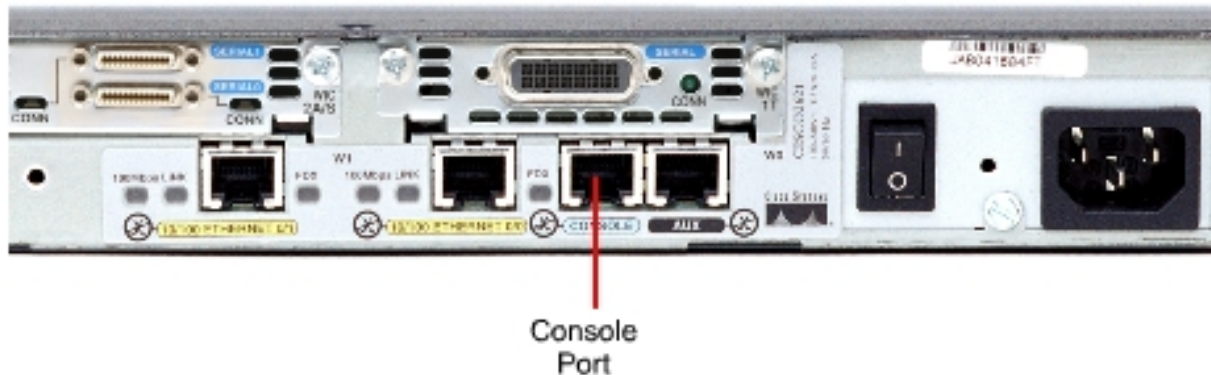
Wprowadzenie i przygotowanie

Kabel konsoli jest niezbędny do ustanowienia sesji konsoli w celu sprawdzenia lub zmiany konfiguracji routera. Potrzebne będą następujące zasoby:

- stacja robocza z interfejsem szeregowym,
- router Cisco,
- kabel rollover (kabel do konsoli) do podłączenia stacji roboczej do routera lub przełącznika.

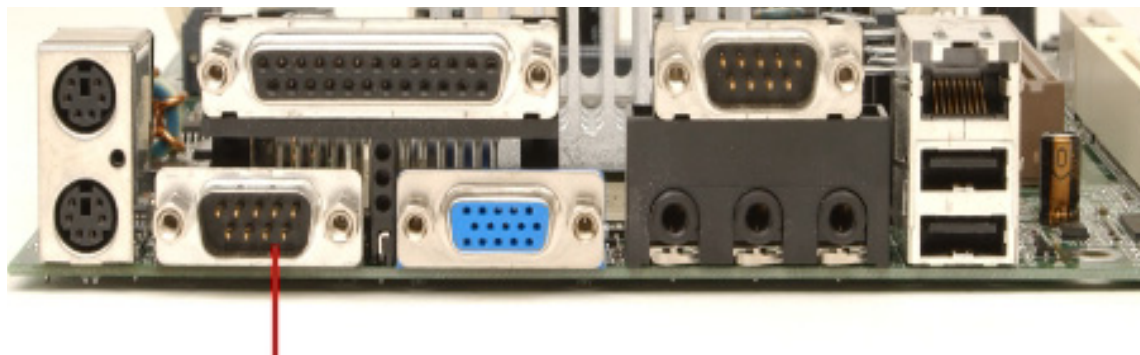
Krok 1 Rozpoznanie złączy i podzespołów

- a. Obejrzyj router i znajdź złącze RJ-45 oznaczone słowem „Console”.



Krok 2 Rozpoznanie złącza szeregowego komputera (COM 1 lub 2)

- a. Obejrzyj komputer i zlokalizuj 9- lub 25-stykowe złącze męskie oznaczone jako Serial. Może ono być oznaczone, ale nie musi.



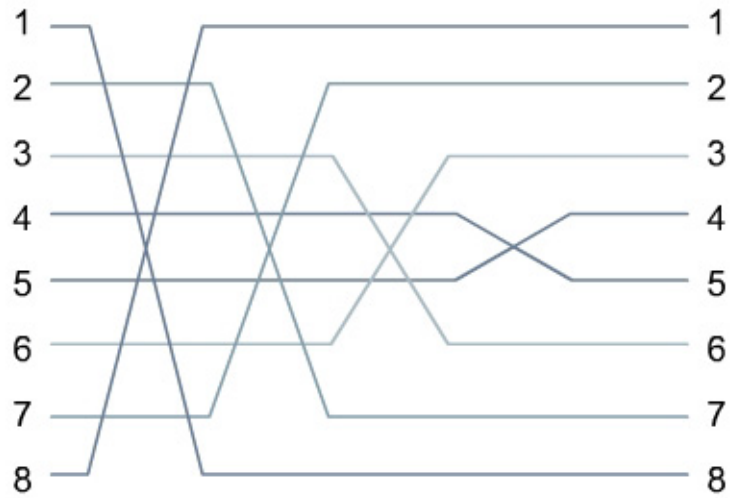
9 styków, męskie

Krok 3 Założenie przejściówki z RJ-45 na DB-9



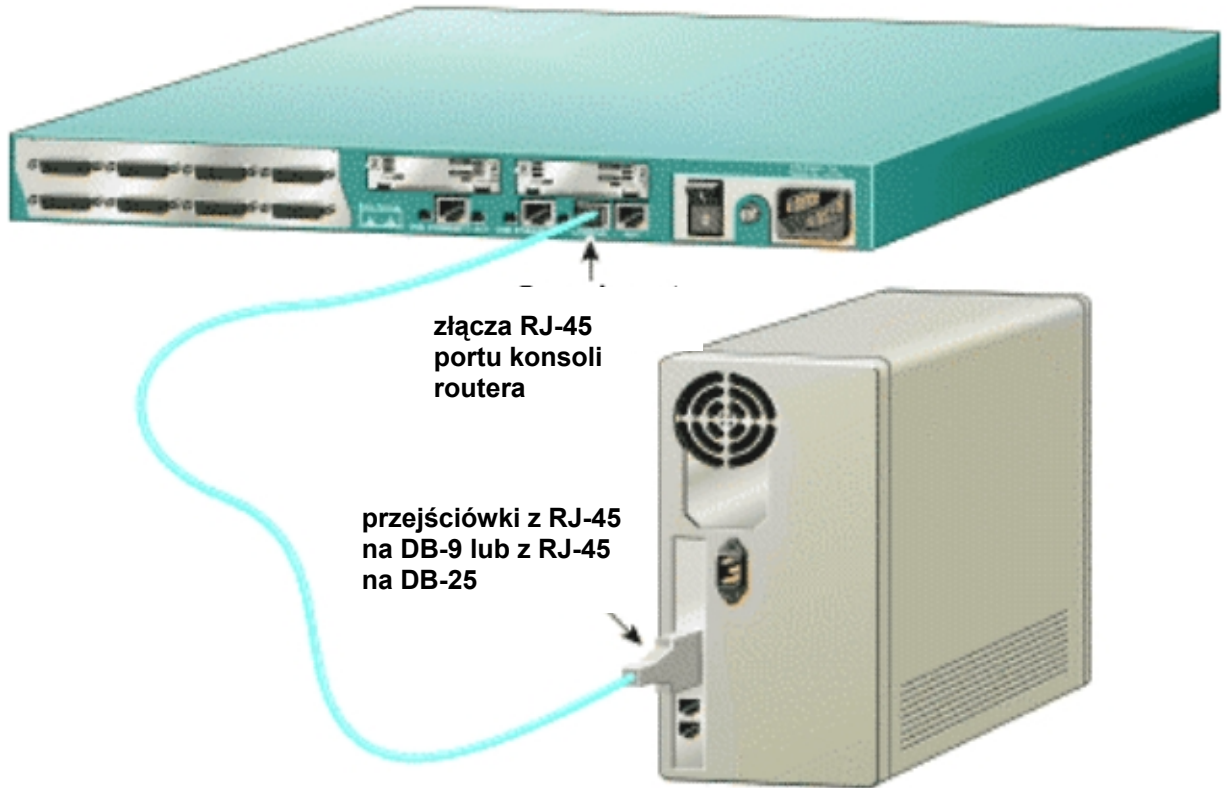
Krok 4 Znalazienie lub wykonanie kabla do konsoli (rollover)

- a. Użyj kabla rollover (kabla do konsoli) o odpowiedniej długości do połączenia routera do jednej ze stacji roboczych. W razie potrzeby wykonaj kabel do konsoli.

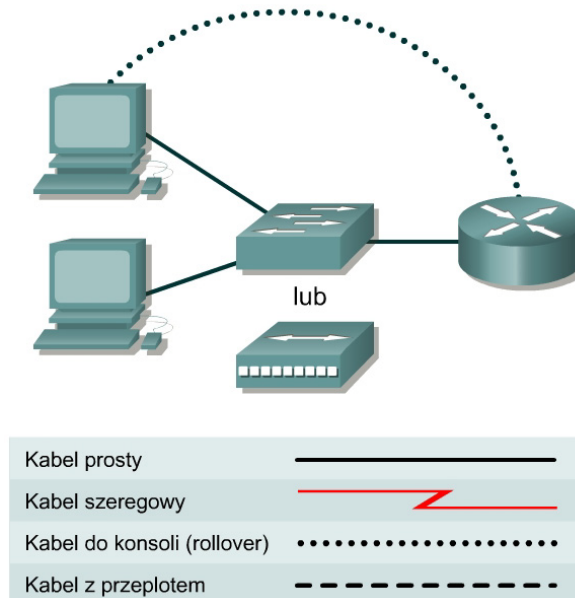


Krok 5 Połączenie składników okablowania

- a. Podłącz kabel rollover do złącza RJ-45 portu konsoli routera. Następnie podłącz drugi koniec kabla rollover do przejściówki z RJ-45 na DB-9 lub z RJ-45 na DB-25, w zależności od dostępnego portu szeregowego w komputerze PC. Podłącz przejściówkę do złącza DB-9 lub DB-25 portu szeregowego komputera (w zależności od tego, które złącze jest dostępne w komputerze).



Ćwiczenie 1.2.6 Łączenie interfejsów sieci LAN routera



Cele

- Opanowanie umiejętności rozpoznawania interfejsu Ethernet i Fast Ethernet w routerze.
- Wybór właściwych kabli w celu podłączenia routera i komputera PC do koncentratora lub przełącznika.
- Opanowanie umiejętności podłączania routera i komputera do koncentratora lub przełącznika przy użyciu wybranych kabli.

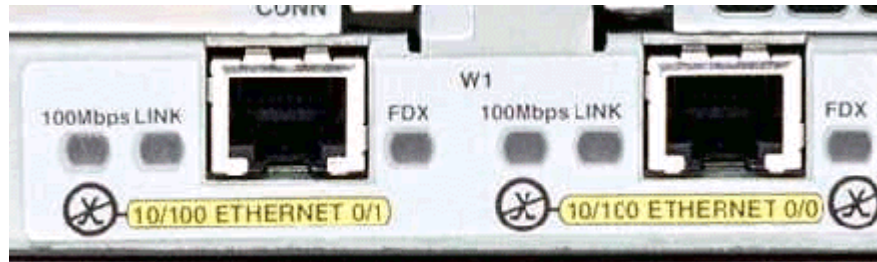
Wprowadzenie i przygotowanie

To ćwiczenie umożliwia nabycie umiejętności wykonywania fizycznego okablowania między urządzeniami lokalnej sieci Ethernet, takimi jak koncentratory i przełączniki, oraz odpowiednim interfejsem Ethernet w routerze. W komputerach i w routerze powinny być określone poprawne ustawienia sieciowe IP. Ćwiczenie to należy rozpocząć przy wyłączonych oraz niepodłączonych komputerach (komputerze), routerze i koncentratorze lub przełączniku. Potrzebne będą następujące zasoby:

- co najmniej jedna stacja robocza z zainstalowaną kartą sieciową Ethernet 10/100;
- jeden przełącznik lub koncentrator Ethernet;
- jeden router z interfejsem RJ-45 sieci Ethernet lub Fast Ethernet bądź z interfejsem AUI;
- transceiver z interfejsem AUI 10BASE-T, z DB-15 na RJ-45 do routera serii 2500 z interfejsem AUI sieci Ethernet;
- kilka kabli prostych dla sieci Ethernet, aby można było spośród nich wybrać właściwe do połączenia stacji roboczej i routera z koncentrატorem lub przełącznikiem.

Krok 1 Rozpoznanie interfejsów Ethernet i Fast Ethernet w routerze

- a. Przyjrzyj się routerowi.
- b. Jaki jest jego model? _____
- c. Zlokalizuj jedno lub kilka złączy RJ-45 oznaczonych jako 10/100 Ethernet w routerze serii 2500 lub 10/100 Fast Ethernet w routerze serii 2600. To oznaczenie może się różnić w zależności od typu użytego routera. Router z serii 2500 jest wyposażony w port Ethernet AUI DB-15 oznaczony jako AUI 0. W takim przypadku w celu podłączenia do kabla RJ-45 potrzebny będzie transceiver 10BaseT.



- d. Znajdź porty Ethernet, które można wykorzystać do podłączenia routerów. Zapisz poniższe informacje. Zapisz numery portów AUI w przypadku korzystania z routera Cisco serii 2500.

Router	Port	Port

Krok 2 Wybór właściwych kabli i podłączenie routera

- a. Połączenie między routerem a koncentratorem zostanie wykonane przy użyciu prostego kabla połączeniowego kategorii 5. Wybierz kabel połączeniowy, którego długość umożliwi połączenie routera z koncentratorem. Pamiętaj, aby uważnie sprawdzić końce kabli i wybrać tylko kable proste.
- b. Za pomocą kabla połącz interfejs Ethernet routera oznaczony 0 (zero) z portem koncentratora lub przełącznika. Ponadto w przypadku korzystania z routera serii 2500 użyj transceivera 10BaseT AUI.

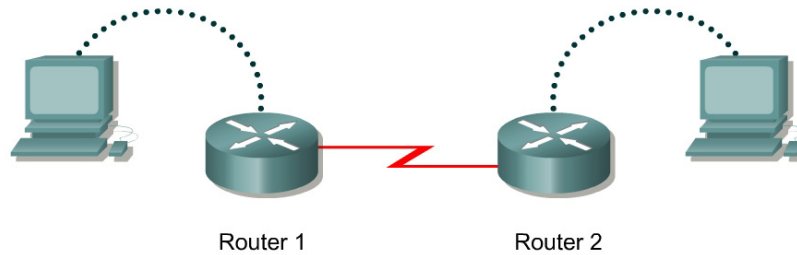
Krok 3 Założenie przejściówki z RJ-45 na DB-9

- a. Komputery również zostaną podłączone do koncentratora przy użyciu prostego kabla połączeniowego. Między komputerami a koncentratorem lub przełącznikiem należy położyć kable połączeniowe kategorii 5. Jeden koniec kabla należy podłączyć do złącza RJ-45 karty sieciowej komputera, a drugi do portu koncentratora lub przełącznika. Pamiętaj, aby uważnie sprawdzić końce kabli i wybrać tylko kable proste.

Krok 4 Znalezienie lub wykonanie kabla do konsoli (rollover)

- a. Podłącz router, komputery oraz koncentrator lub przełącznik do zasilania i włącz je.
- b. Aby sprawdzić połączenia z routerem, upewnij się, że przy interfejsie routera oraz przy interfejsie koncentratora lub przełącznika świecą się diody LED wskazujące stan łącza.
- c. Aby sprawdzić połączenia komputerów, upewnij się, że w obu kartach sieciowych i przy interfejsie koncentratora świecą się diody LED wskazujące stan łącza.

Ćwiczenie 1.2.7 Podłączanie interfejsów sieci WAN



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

Cele

- Rozpoznanie interfejsów szeregowych routera.
- Rozpoznanie i zlokalizowanie właściwych kabli do łączenia routerów.
- Użycie kabli do połączenia routera.

Wprowadzenie i przygotowanie

W tym ćwiczeniu łączone będą ze sobą dwa routery za pomocą bezpośredniego połączenia kablowego, co ma zasymulować łącze sieci WAN. Umożliwia to konfigurowanie i testowanie routerów, tak jak gdyby były geograficznie rozdzielone. Takie symulowane łącze WAN zastępuje sieć dostawcy usług i w uproszczeniu przypomina eliminator CSU/DSU. Pierwsze kroki sprowadzają się do rozpoznania połączeń routera i określenia potrzebnych rodzajów kabli.

Krok 1 Rozpoznanie interfejsów szeregowych routera

- Przyjrzyj się routerowi.
- Jaki jest jego model? _____
- Jaki jest model drugiego routera? _____
- Ile portów szeregowych w każdym routerze może być użytych do połączenia routerów? Zapisz informacje poniżej.

Nazwa routera	Port szeregowy	Port szeregowy	Port szeregowy
Router 1			
Router 2			

Krok 2 Wybór właściwych kabli

- a. Przejrzyj kable szeregowo dostępne w laboratorium. Router może być wyposażony w różne złącza w zależności od typu routera i/lub karty szeregowo. Najczęściej używane są złącza typu DB-60 i typu Smart Serial. Za pomocą poniższej tabeli określ, w jakie typy interfejsów wyposażone są routery.

Router	Smart Serial	DB-60
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- b. Ponieważ w ćwiczeniu nie będzie realizowane połączenie do faktycznej linii dzierżawionej, jeden z routerów musi generować sygnał taktujący dla obwodu. Sygnał taki jest zazwyczaj dostarczany do każdego routera przez dostawcę usług. Z tego powodu jeden z routerów musi być podłączony za pomocą kabla DCE, a nie zwykłego kabla DTE, przy użyciu którego będzie podłączony drugi router.

W tym ćwiczeniu połączenie pomiędzy routerami będzie zrealizowane za pomocą jednego kabla DCE i jednego kabla DTE. Połączenie DCE-DTE pomiędzy routerami określa się mianem kabla szeregowo null. W tym ćwiczeniu do symulacji połączenia WAN będzie użyty jeden kabel DCE V.35 i jeden kabel DTE V.35.

Złącze DCE V.35 to zazwyczaj złącze żeńskie V.35 (34-stykowe). Kabel DTE jest wyposażony w złącze męskie V.35. Kable są także oznaczone jako DCE lub DTE na tym końcu kabla, który jest podłączany do routera. Za pomocą poniższej tabeli określ, który kabel V.35 będzie użyty w każdym routerze, stawiając krzyżyk w odpowiednim polu.

Router	DTE	DCE
Router 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Router 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>




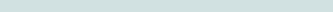
- c. Po wskazaniu, jakie kable są potrzebne do połączenia ze sobą routerów, znajdź je w magazynie sprzętu.

Krok 3 Kablowe połączenie routerów

- a. Kable DTE i DCE V.35 muszą teraz zostać ze sobą połączone. Trzymając końce kabla V.35 w lewej i prawej ręce, sprawdź styki oraz złącza gwintowane. Należy zwrócić uwagę, że kable można podłączyć tylko w jeden — prawidłowy — sposób. Dopasuj styki na kablu męskim do styków na kablu żeńskim i delikatnie je wciśnij. Powinna być do tego potrzebna jedynie niewielka siła. Po złączeniu styków wkręć śruby zgodnie z ruchem wskazówek zegara, aby zapewnić trwałe połączenie złącza.
- b. Przed podłączeniem jednego z routerów należy zbadać kabel i złącze w routerze. Zwróć uwagę, że złącza mają kształt uniemożliwiający ich nieprawidłowe połączenie. Trzymając je jedną ręką, ustaw odpowiednio złącze kabla i złącze routera tak, aby styki do siebie pasowały. Teraz wepchnij częściowo złącze na kablu do złącza w routerze. Prawdopodobnie nie da się ono wsunąć do końca, ponieważ wymaga to przykręcenia złączy gwintowanych. Trzymając kabel w jednej ręce i delikatnie pchając go w kierunku routera, przekręć jedną ze śrub w kierunku ruchu wskazówek zegara, wykonując trzy lub cztery obroty, aby gwint „załapał”. Teraz w podobny sposób przekręć drugą śrubę w kierunku ruchu wskazówek zegara, wykonując trzy lub cztery obroty. W tym momencie kabel powinien być wystarczająco pewnie zamocowany, umożliwiając przykręcenie śrub z jednakową szybkością za pomocą obu rąk, aż kabel zostanie całkowicie wsunięty. Złączy nie należy dokręcać zbyt mocno.

Ćwiczenie 2.2.1 Konfigurowanie routera w trybie setup



Kabel prosty	
Kabel szeregowy	
Kabel do konsoli (rollover)	
Kabel z przeplotem	

Cele

- Zapoznanie się z dialogiem konfiguracyjnym systemu (setup).
- Opanowanie umiejętności konfigurowania routera w podstawowym zakresie.

Wprowadzenie i przygotowanie

Nowy router po uruchomieniu nie znajdzie swojego pliku konfiguracyjnego i powinien automatycznie uruchomić dialog konfiguracyjny. Jeśli router jest już skonfigurowany, można w trybie uprzywilejowanym w wierszu poleceń użyć polecenia `setup`. Dialog trybu setup umożliwia określenie podstawowych opcji konfiguracji, takich jak używane protokoły, a także adresy IP i maski podsieci dla każdego interfejsu routera. Dla większości konfigurowalnych opcji podawane są wartości domyślne. Można je zaakceptować lub wpisać własne. Jeśli dla określonej informacji dotyczącej interfejsu nie zostanie wyświetlone zapytanie, trzeba ją będzie później wprowadzić ręcznie. (W tym ćwiczeniu przyjęto, że program konfiguracyjny zostanie uruchomiony, ale konfiguracja nie zostanie zapisana).

Założono, że przed rozpoczęciem tego ćwiczenia instruktor utworzył sesję konsoli programu HyperTerminal z routerem. Potrzebne będą następujące zasoby:

- komputer PC ze skonfigurowanym programem HyperTerminal,
- kabel do konsoli (rollover) z adapterem z DB-9 na RJ-45,
- router.

Krok 1 Uruchomienie routera i wejście do trybu konfigurowania setup

Opcja 1

Jeśli router został uruchomiony po raz pierwszy i brak jest pliku konfiguracyjnego, nastąpi automatyczne przejście do trybu setup bez konieczności podawania hasła. Ma to miejsce w przypadku nowego routera.

Opcja 2

Jeśli router był już wcześniej konfigurowany, to aby wyświetlić i zmienić istniejące ustawienia, trzeba zalogować się oraz podać hasło **cisco**. Wpisz polecenie **enable** po symbolu zachęty, aby przejść do trybu uprzywilejowanego, i podaj hasło **class**. Wpisz polecenie **setup** po symbolu zachęty routera, aby włączyć systemowy dialog konfiguracyjny.

Opcja 3

Jeśli router był już wcześniej konfigurowany, można dokonać symulacji nowego routera, usuwając plik konfiguracyjny z pamięci NVRAM przy użyciu polecenia **erase startup-config** wydanego w trybie uprzywilejowanym. Użyj polecenia **reload**, aby ponownie uruchomić router i przejść do trybu konfigurowania setup.

Uwaga: Kolejność komunikatów wyświetlanych podczas konfiguracji zależy od wersji oprogramowania Cisco IOS oraz zestawu funkcji routera. Stąd też przedstawione tu komunikaty nie muszą dokładnie odpowiadać komunikatom wyświetlanym na ekranie.

Krok 2 Kontynuuj konfigurację w trybie dialogowym (setup)

- Router pyta, czy kontynuować konfigurację w trybie dialogowym, "Continue with configuration dialog?" Potwierdź, wprowadzając **yes**.
- Router pyta, czy wejść w tryb konfiguracji podstawowych parametrów zarządzania, "Would you like to enter basic management setup?" Wprowadź **no**.
- Jakie jest znaczenie słów w nawiasach kwadratowych? _____

Krok 3 Wyświetlanie aktualnych informacji o interfejsie

- Router wyświetli zapytanie „First, would you like to see the current interface summary?” („Czy chcesz najpierw wyświetlić informacje o stanie interfejsów?”) lub „Would you like to enter basic management setup?” („Czy chcesz uruchomić podstawowy program konfiguracyjny?”). Naciśnij klawisz **Enter** lub wpisz **yes** (tak), aby zaakceptować domyślne odpowiedzi.
- Wypełnij tabelę, korzystając z wyświetlonych informacji.

Interfejs	Adres IP	OK	Metoda	Stan	Protokół

Krok 4 Konfigurowanie parametrów globalnych

- a. Skonfiguruj router, używając domyślnych ustawień dla wszystkich opcji wyświetlanych przez router, jeśli był on już konfigurowany. Router można teraz nazwać, jeśli jeszcze tego nie uczyniono. Upewnij się, że jako tajne hasło (w pytaniu Enter enable secret) zostanie wpisane słowo „class”. Teraz należy wprowadzić takie globalne parametry, jak nazwa routera, hasło poziomu uprzywilejowanego i hasło terminala wirtualnego. Wpisz następujące wartości: Router name (nazwa routera) = **Central**, enable secret (tajne hasło enable) = **class**, enable password (hasło enable) = **cisco**, virtual terminal password (hasło telnetu) = **cisco**.
- b. Następnie pojawi się prośba o wprowadzenie różnych parametrów, takich jak ustawienia protokołu SNMP oraz ustawienia protokołów routowanych i routingu. Odpowiedz **no** (nie) na te pytania, z wyjątkiem pytania „Configure IP?” („Czy skonfigurować IP?”).

Krok 5 Konfigurowanie parametrów interfejsu

- a. Od tego miejsca wyświetlane pytania różnią się w zależności od dostępnych interfejsów routera. Dokończ konfigurowanie.

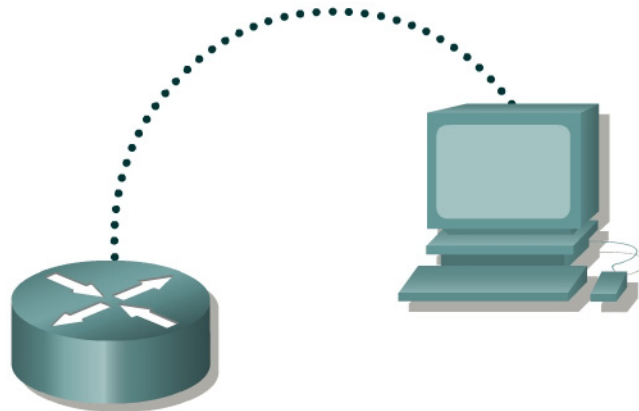
Krok 6 Skrypt poleceń konfiguracji


- a. Router wyświetla utworzony skrypt poleceń konfiguracji i pyta, czy konfiguracja ta ma być zapisana.
- b. Na pytanie o użycie tej konfiguracji należy odpowiedzieć **[0]**.
- c. Gdzie zostałyby zapisana ta konfiguracja, gdyby udzielono odpowiedzi **yes** (tak)?

Uwaga: Należy pamiętać, że program konfiguracyjny nie umożliwia wprowadzenia takich kluczowych informacji, jak na przykład częstotliwość zegara dla interfejsu DCE. Te wartości trzeba będzie wprowadzić później.

Po zakończeniu opisanych czynności wyloguj się, wpisując polecenie **exit**. Wyłącz router.

Ćwiczenie 2.2.4 Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal



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

Cele

- Opanowanie umiejętności łączenia routera ze stacją roboczą przy użyciu kabla do konsoli.
- Opanowanie umiejętności konfigurowania programu HyperTerminal w celu ustanowienia sesji konsoli z routerem.

Wprowadzenie i przygotowanie

Program HyperTerminal jest prostym programem emulującym terminal pracującym w systemie Windows. Może być on wykorzystany do połączenia z portem konsoli routera. Komputer osobisty z programem HyperTerminal stanowi klawiaturę i monitor routera. Najprostszym sposobem uzyskania dostępu do routera w celu sprawdzenia jego konfiguracji lub wprowadzenia w niej zmian jest połączenie z portem konsoli przy użyciu kabla do konsoli i programu HyperTerminal.

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. W tym celu można użyć dowolnego routera spełniającego wymagania dotyczące interfejsów. Może to być router z serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub też ich kombinacji. Potrzebne będą następujące zasoby:

- stacja robocza z interfejsem szeregowym i zainstalowanym terminalem HyperTerminal,
- router Cisco,
- kabel do konsoli (rollover) do podłączenia stacji roboczej do routera.

Krok 1 Podstawowa konfiguracja routera

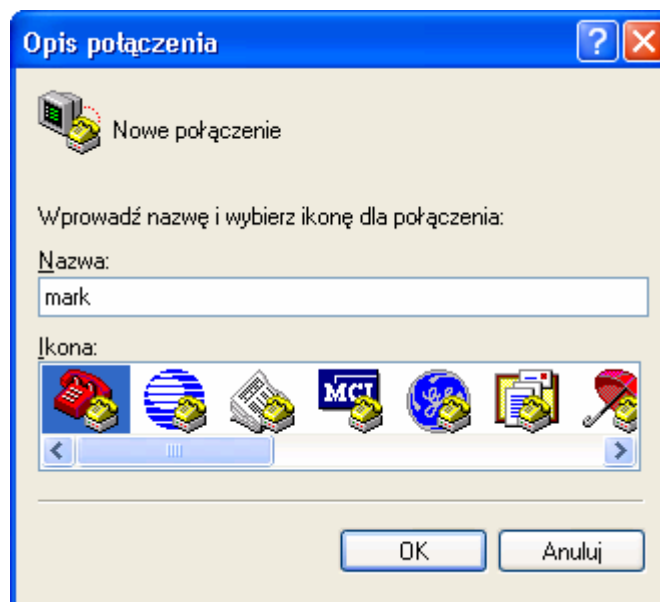
- a. Podłącz jeden koniec kabla rollover do portu konsoli na routerze, a drugi do portu COM1 komputera osobistego, używając przejściówki na DB-9 lub DB-25. Należy to wykonać przed włączeniem zasilania w którymkolwiek urządzeniu.

Krok 2 Uruchomienie programu HyperTerminal

- a. Włącz komputer i router.
- b. Na pasku zadań systemu Windows znajdź program HyperTerminal:
Wybierz kolejno opcje **Start > Programs > Accessories > Communications > Hyper Terminal** (**Start > Programy > Akcesoria > Komunikacja > Hyper Terminal**).

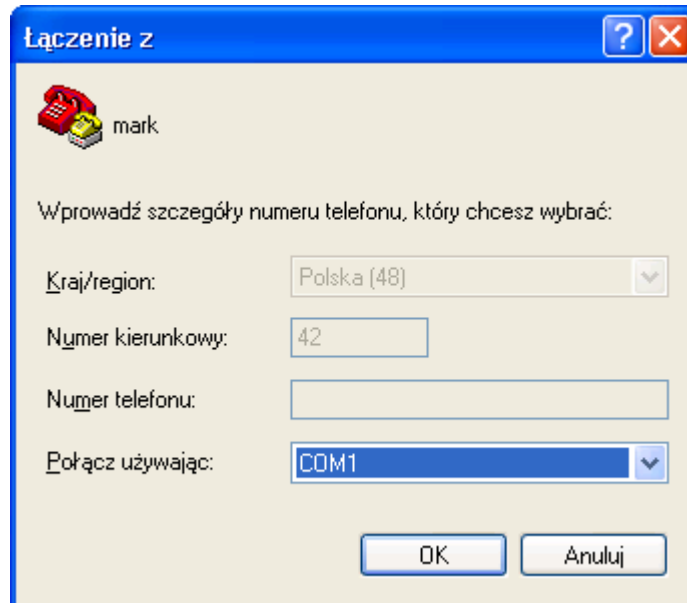
Krok 3 Nadanie nazwy sesji programu HyperTerminal

- a. Po wyświetleniu okna podręcznego „Connection Description” („Opis połączenia”) wprowadź nazwę w polu *Name* (*Nazwa*) i naciśnij przycisk **OK**.



Krok 4 Wybór interfejsu łączącego z komputerem

- a. W oknie podręcznym „Connect To” („Łączenie z”) użyj strzałki w polu *Connect using (Połącz używając)*, aby wybrać opcję **COM1**, a następnie kliknij przycisk **OK**.

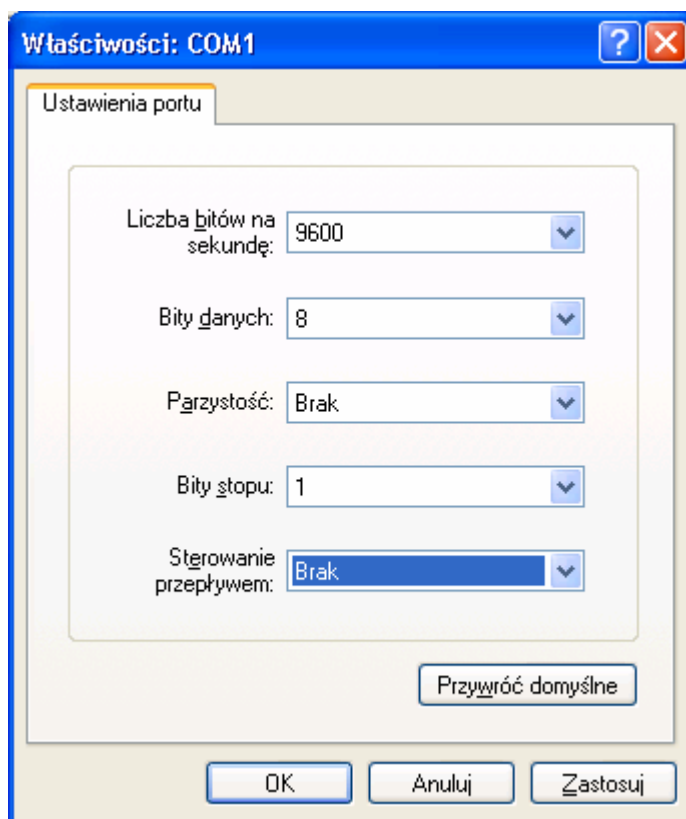


Krok 5 Określenie właściwości połączenia interfejsu

- a. W oknie podręcznym „COM1 Properties” („Właściwości: COM1”) użyj strzałek, aby wybrać następujące wartości:

Bits per second (Liczba bitów na sekundę): **9600**
Data bits (Bity danych): **8**
Parity (Parzystość): **None (Brak)**
Stop bits (Bity stopu): **1**
Flow control (Sterowanie przepływem): **None (Brak)**

Kliknij przycisk **OK**.



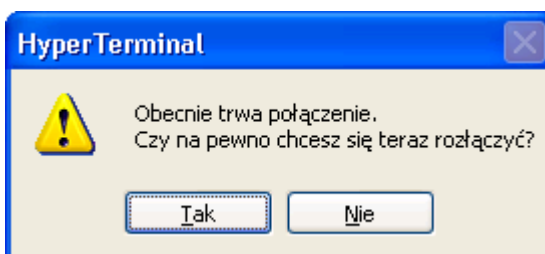
- b. Gdy pojawi się okno sesji programu HyperTerminal, włącz router. Jeśli router jest już włączony, naciśnij klawisz **Enter**. Powinna pojawić się odpowiedź routera.

Jeśli odpowiedź się pojawi, oznacza to, że połączenie zostało nawiązane prawidłowo. Jeśli nie ma połączenia, należy rozwiązać ten problem. Należy na przykład sprawdzić, czy router jest włączony. Sprawdzić także należy połączenie portu COM 1 komputera oraz portu konsoli routera. Jeśli połączenia nadal nie ma, należy poprosić instruktora o pomoc.

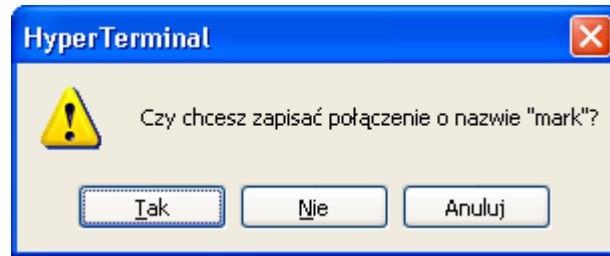
- c. Zapisz prawidłową procedurę ustanawiania sesji konsoli z routerem.

Krok 6 Zamknięcie sesji

- a. Aby zakończyć sesję konsoli w programie HyperTerminal, wybierz kolejno opcje:
File > Exit (Plik > Zakończ).
- b. Gdy pojawi się okno podręczne programu HyperTerminal z ostrzeżeniem o rozłączeniu, kliknij przycisk **Yes (Tak)**.

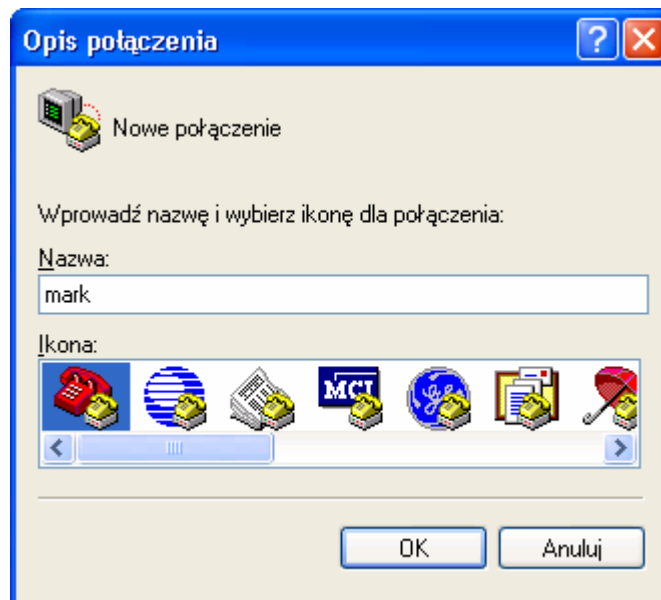


- c. Zostanie wyświetlone pytanie o to, czy sesja ma zostać zapisana. Kliknij przycisk **Yes (Tak)**.



Krok 7 Ponowne otwarcie połączenia programu HyperTerminal, tak jak w punkcie 2

- a. W oknie podręcznym „Connection Description” („Opis połączenia”) wybierz opcję **Cancel (Anuluj)**.



- b. Aby otworzyć zapisaną sesję konsoli w programie HyperTerminal, wybierz kolejno opcje:
File > Open (Plik > Otwórz)

Zostanie wyświetlona zapisana sesja; dwukrotne kliknięcie jej nazwy spowoduje ponowne otwarcie połączenia bez konieczności ponownej konfiguracji.

Krok 8 Kończenie sesji programu HyperTerminal

- a. Zamknij program HyperTerminal.
b. Wyłącz router.

Ćwiczenie 2.2.9 Podstawy działania wiersza poleceń



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

Cele

- Opanowanie umiejętności logowania na routerze i włączania trybu użytkownika oraz trybu uprzywilejowanego.
- Zapoznanie się z kilkoma podstawowymi poleceniami routera, które umożliwiają poznanie jego konfiguracji.
- Zapoznanie się z systemem pomocy routera.
- Opanowanie umiejętności korzystania z funkcji historii i edycji poleceń.
- Opanowanie umiejętności wylogowania z routera.

Wprowadzenie i przygotowanie

Program HyperTerminal jest prostym programem emulującym terminal pracującym w systemie Windows. Można go zastosować do połączenia z portem konsoli routera. Komputer osobisty z programem HyperTerminal stanowi klawiaturę i monitor routera. Najprostszym sposobem uzyskania dostępu do routera w celu sprawdzenia jego konfiguracji lub wprowadzenia w niej zmian jest połączenie z portem konsoli przy użyciu kabla do konsoli i programu HyperTerminal.

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. W tym celu można użyć dowolnego routera spełniającego wymagania dotyczące interfejsów. Może to być router z serii 800, 1600, 1700,

2500, 2600 lub też ich kombinacji. Komunikaty konfiguracyjne używane w tym ćwiczeniu pochodzą z routera serii 1721. W przypadku innych routerów komunikaty mogą być nieco inne.

Potrzebne będą następujące zasoby:

- stacja robocza z interfejsem szeregowym i zainstalowanym terminalem HyperTerminal,
- router Cisco,
- kabel do konsoli (rollover) do podłączenia stacji roboczej do routera.

Następujące czynności należy wykonać na każdym routerze, chyba że instrukcja mówi inaczej.

Krok 1 Uruchomienie programu HyperTerminal

- a. Uruchom sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Nawiązywanie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Krok 2 Zalogowanie na routerze

- a. Zaloguj się na routerze. Na pytanie o wejście do trybu setup odpowiedz **no (nie)**. Na pytanie o hasło odpowiedz **cisco**.
- b. Jeśli wyświetlone jest słowo „Router”, jest to ustawienie domyślne. Jeśli routerowi została nadana nazwa, może pojawić się inne słowo. Jaki symbol zachęty jest wyświetlany przez router?

- c. Co oznacza symbol wyświetlany po nazwie routera? _____

Krok 3 Używanie funkcji pomocy

- a. Wprowadź polecenie **help**, wpisując ? po symbolu zachęty trybu EXEC użytkownika.

Router>?

Wpisz osiem dostępnych poleceń wyświetlanych przez router.

Krok 4 Włączanie uprzywilejowanego trybu EXEC

- a. Przejdź do trybu uprzywilejowanego, wprowadzając polecenie **enable**. W przypadku wyświetlania pytania o hasło wpisz **class**.

Router>**enable** [Enter]

- b. Czy polecenie **enable** było jednym z poleceń dostępnych w punkcie 2?

- c. Jak zmienił się symbol zachęty i co to oznacza?

Krok 5 Używanie funkcji pomocy

- a. Przejdź do trybu pomocy, wpisując znak zapytania (?) po symbolu zachęty uprzywilejowanego trybu EXEC.

Router#?

- b. Wypisz dziesięć (10) dostępnych poleceń wyświetlanych przez router.

Krok 6 Wyświetlanie poleceń informacyjnych

- a. Wyświetl listę wszystkich poleceń informacyjnych (show), wprowadzając polecenie **show ?** po symbolu zachęty uprzywilejowanego trybu EXEC.

Router#**show ?**

- b. Czy w tym trybie jest dostępne polecenie **running-config**?

Krok 7 Sprawdzanie działającej konfiguracji

- a. Wyświetl działającą konfigurację routera, wprowadzając polecenie **show running-config** po symbolu zachęty trybu uprzywilejowanego EXEC.

Router#**show running-config**

- b. Wypisz sześć najważniejszych informacji wyświetlonych przez to polecenie:

Krok 8 Bardziej szczegółowe sprawdzanie konfiguracji

- a. Kontynuuj przeglądanie konfiguracji.
- b. Po wyświetleniu słowa „more” naciśnij klawisz spacji. Po naciśnięciu klawisza spacji router wyświetli następną stronę informacji.
- c. Co stało się po naciśnięciu klawisza spacji?

Krok 9 Używanie funkcji historii poleceń



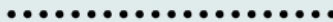
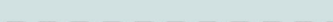
- a. Użyj polecenia `history`, aby wyświetlić i ponownie wykorzystać uprzednio wprowadzone polecenia. Naciśnij klawisz strzałki w górę lub kombinację klawiszy **Ctrl-p**, aby wyświetlić ostatnio wprowadzone polecenie. Naciśnij go ponownie, aby przejść do jeszcze wcześniejszego polecenia. Naciśnij klawisz strzałki w dół lub kombinację klawiszy **Ctrl-n**, aby przejść w kierunku przeciwnym. Funkcja ta umożliwia wyświetlanie historii poleceń.
 - b. Jaki symbol zachęty ukazał się po naciśnięciu klawisza strzałki w górę?
-

Krok 10 Wyloguj się i wyłącz router

- a. Zamknij program HyperTerminal.
- b. Wyłącz router.

Ćwiczenie 3.1.2 Tryby poleceń i identyfikacja routera



Kabel prosty	
Kabel szeregowy	
Kabel do konsoli (rollover)	
Kabel z przeplotem	

Cele

- Zidentyfikowanie podstawowych trybów routera: trybu EXEC użytkownika i uprzywilejowanego trybu EXEC.
- Przelączenie trybów za pomocą poleceń.
- Zapoznanie się z symbolem zachęty w poszczególnych trybach.
- Przypisywanie routerowi nazwy.

Wprowadzenie i przygotowanie

Można użyć dowolnego routera spełniającego wymagania dotyczące interfejsów. Można użyć routerów z serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub też ich kombinacji. Tabela na końcu tego dokumentu umożliwi prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Wyjściowe dane konfiguracyjne wykorzystane na tych zajęciach zostały wygenerowane przez routery z serii 1721. Komunikaty pochodzące z innych routerów mogą się nieco różnić. Opisane poniżej czynności należy wykonać na każdym routerze, chyba że instrukcja mówi inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Czynności te należy wykonać przed przejściem do dalszego etapu zajęć.

Krok 1 Zalogowanie się do routera w trybie EXEC użytkownika

- Połącz się z routerem i zaloguj się.
 - Jaki symbol zachęty jest wyświetlony?
-

- Co to oznacza?
-

Krok 2 Zalogowanie się do routera w uprzywilejowanym trybie EXEC

- W wierszu poleceń trybu użytkownika wpisz **enable**.

```
Router>enable
```

- Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo class.
 - Jaki symbol zachęty jest wyświetlony?
-

- Co to oznacza?
-

Krok 3 Przejście do trybu konfiguracji globalnej

- W wierszu poleceń trybu uprzywilejowanego wpisz **configure terminal**.

```
Router#configure terminal
```

- Jaki symbol zachęty jest wyświetlony?
-

- Co to oznacza?
-

Krok 4 Przejście do trybu konfiguracji routera

- W trybie konfiguracji globalnej wpisz **router rip**.

```
Router(config)#router rip
```

- Jaki symbol zachęty jest wyświetlony? _____

- Co to oznacza?
-

Krok 5 Opuszczenie trybu routera i przejście do trybu konfiguracji interfejsu

- W wierszu poleceń wpisz **exit**, aby powrócić do trybu konfiguracji globalnej.

```
Router(config-router)#exit
```

- W wierszu poleceń trybu konfiguracji globalnej wpisz **interface serial 0**.

Uwaga: W tabeli znajdują się identyfikatory interfejsów.

```
Router(config)#interface serial 0
```


- c. Jaki symbol zachęty jest wyświetlony? _____
 - d. Co to oznacza?
-

- e. W wierszu poleceń wpisz **exit**, aby powrócić do trybu konfiguracji globalnej.

```
Router(config-if)#exit
```

Krok 6 Przypisywanie routerowi nazwy

- a. Router(config)#**hostname GAD**
 - b. Jaki symbol zachęty jest wyświetlony? _____
 - c. Co to oznacza?
-

- d. Co zmieniło się w symbolu zachęty?
-

Krok 7 Zamknięcie sesji routera

- a. W wierszu poleceń wpisz **exit**, aby wyjść z trybu konfiguracji routera.

```
GAD(config)#exit
```

- b. W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz **exit**, aby się wylogować. Wyłącz router.

Kasowanie i ponowne ładowanie obrazu na routerze

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

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class**. Jeśli hasło „class” jest niepoprawne, poproś o pomoc instruktora.

```
Router>enable
```

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

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

W odpowiedzi 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
```

W odpowiedzi zostanie wyświetlony następujący komunikat:

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

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

W odpowiedzi 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 zakończeniu ładowania zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
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 odpowiedzi zostanie wyświetlony następujący komunikat:

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

Naciśnij klawisz **Enter**.

Router jest przygotowany do wykonania ćwiczenia.



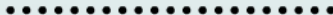
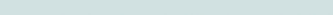
Interfejsy routera — podsumowanie

Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2	Interfejs 5
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. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz liczbę jego 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 3.1.3 Konfigurowanie haseł routera



Kabel prosty	
Kabel szeregowy	
Kabel do konsoli (rollover)	
Kabel z przeplotem	

Cele

- Skonfigurowanie hasła logowania z konsoli do trybu EXEC użytkownika.
- Skonfigurowanie hasła dla sesji terminala wirtualnego (Telnet).
- Skonfigurowanie hasła dostępu do trybu uprzywilejowanego EXEC.

Wprowadzenie i przygotowanie

Można użyć dowolnego routera spełniającego wymagania dotyczące interfejsów. Można użyć routerów z serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub też ich kombinacji. Tabela na końcu tego dokumentu umożliwia prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Wyjściowe dane konfiguracyjne wykorzystane na tych zajęciach zostały wygenerowane przez routery z serii 1721. Komunikaty pochodzące z innych routerów mogą się nieco różnić. Opisane poniżej czynności należy wykonać na każdym routerze, chyba że instrukcja mówi inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Zalogowanie się do routera w trybie EXEC użytkownika

- Połącz się z routerem i zaloguj się.
 - Jaki symbol zachęty jest wyświetlony?
-

- Co to oznacza?
-

Krok 2 Zalogowanie się do routera w uprzywilejowanym trybie EXEC

- a. W wierszu poleceń trybu EXEC użytkownika wpisz **enable**.

```
Router>enable
```

- b. Jaki symbol zachęty jest wyświetlony?
-

- c. Co to oznacza?
-

Krok 3 Przejście do trybu konfiguracji globalnej

- a. W wierszu poleceń uprzywilejowanego trybu EXEC wpisz **configure terminal**.

```
Router#configure terminal
```

- b. Jaki symbol zachęty jest wyświetlony?
-

- c. Co to oznacza?
-

Krok 4 Wprowadzenie nazwy hosta GAD dla tego routera

- a. W wierszu poleceń wpisz **hostname GAD**.

```
Router (config) #hostname GAD
```

- b. Jaki symbol zachęty jest wyświetlony?
-

- c. Co to oznacza?
-

Krok 5 Skonfigurowanie hasła konsoli i zamknięcie sesji

Skonfiguruj hasło konsoli routera i zakończ sesję linii konsoli:

```
GAD (config) #line console 0  
GAD (config-line) #password cisco  
GAD (config-line) #login  
GAD (config-line) #exit  
GAD (config) #
```

Krok 6 Skonfigurowanie hasła linii terminala wirtualnego i zamknięcie sesji

Skonfiguruj hasło linii terminala wirtualnego i opuść tryb linii:

```
GAD(config)#line vty 0 4
GAD(config-line)#password cisco
GAD(config-line)#login
GAD(config-line)#exit
GAD(config)#
```

Krok 7 Skonfigurowanie hasła dostępu do uprzywilejowanego trybu EXEC

Za pomocą polecenia `enable password` skonfiguruj hasło dostępu do uprzywilejowanego trybu EXEC routera i opuść tryb konfiguracji globalnej.

```
GAD(config)#enable password cisco
GAD(config)#exit
```

Krok 8 Powrót do trybu EXEC użytkownika

Powrót do trybu EXEC użytkownika, wpisując polecenie `disable`.

```
GAD#disable
```

Krok 9 Ponowne przejście do uprzywilejowanego trybu EXEC

Tym razem zostanie wyświetlone żądanie podania hasła. Wpisz `cisco`, mając na uwadze, że znaki nie będą wyświetlane na ekranie.

```
GAD>enable
Password:cisco
```

Krok 10 Powrót do trybu konfiguracji

Powrót do trybu konfiguracji, wpisując `configure terminal`:

```
GAD#configure terminal
```

Krok 11 Skonfigurowanie zaszyfrowanego hasła dostępu do uprzywilejowanego trybu EXEC

Skonfiguruj poufne hasło dostępu do uprzywilejowanego trybu EXEC i opuść tryb konfiguracji globalnej:

```
GAD(config)#enable secret class
GAD(config)#exit
```

Uwaga: Należy pamiętać, że hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego jest zaszyfrowane i niedostępne w widoku konfiguracyjnym. Poza tym, nie należy wpisywać `enable secret password class`, gdyż wtedy hasłem dostępu do trybu uprzywilejowanego będzie `password`, a nie `class`.

Krok 12 Powrót do trybu EXEC użytkownika

Powrót do trybu EXEC użytkownika, wpisując polecenie `disable`.

```
GAD#disable
GAD>
```

Krok 13 Ponowne przejście do uprzywilejowanego trybu EXEC

Zostanie wyświetlone żądanie podania hasła. Wpisz `cisco`. Znaki nie będą wyświetlane na ekranie. W razie niepowodzenia kontynuuj, aż zostanie wyświetlony komunikat o błędnym hasle:

```
GAD>enable
Password:cisco
Password:cisco
Password:cisco
% Bad secrets
```

Krok 14 Ponowne przejście do uprzywilejowanego trybu EXEC

Zostanie wyświetlone żądanie podania hasła. Wpisz `class`. Znaki nie będą wyświetlane na ekranie:

```
GAD>enable
Password:class
GAD#
```

Uwaga: Hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego ma wyższy priorytet niż hasło zwykłe, dlatego po jego skonfigurowaniu hasło zwykłe nie jest już akceptowane.

Krok 15 Wyświetlenie konfiguracji bieżącej routera

```
GAD#show running-config
```

a. Czy jakieś hasło jest zaszyfrowane?

b. Czy wyświetlone są inne hasła? _____

c. Czy któreś z pozostałych haseł jest zaszyfrowane?

Po zakończeniu powyższych czynności wyloguj się przy użyciu polecenia `exit`. Wyłącz router.

Kasowanie i ponowne ładowanie obrazu na routerze

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

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class**. Jeśli hasło „class” jest niepoprawne, poproś o pomoc instruktora.

```
Router>enable
```

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

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

W odpowiedzi 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
```

W odpowiedzi zostanie wyświetlony następujący komunikat:

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

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

W odpowiedzi 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 zakończeniu ładowania zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
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 odpowiedzi 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	Interfejs 5
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. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz liczbę jego 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 3.1.4 Korzystanie z poleceń show routera



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

Cele

- Zapoznanie się z podstawowymi odmianami polecenia **show**.
- Opanowanie umiejętności wyświetlania bieżącej konfiguracji zapisanej w pamięci RAM za pomocą polecenia **show running-config**.
- Opanowanie umiejętności wyświetlania zapasowej kopii pliku konfiguracyjnego z pamięci NVRAM za pomocą polecenia **show startup-config**.
- Opanowanie umiejętności wyświetlania informacji o pliku IOS za pomocą poleceń **show flash** i **show version**.
- Opanowanie umiejętności wyświetlania bieżącego stanu interfejsów routera za pomocą polecenia **show interface**.
- Opanowanie umiejętności wyświetlania stanu dowolnego ze skonfigurowanych protokołów warstwy 3 za pomocą polecenia **show protocols**.

Wprowadzenie i przygotowanie

Celem tych zajęć jest zapoznanie się z poleceniami **show** routera. Polecenia **show** są najważniejszymi dostępnymi w routerze poleceniami służącymi do gromadzenia informacji.

- **show running-config** (lub **show run**) jest chyba najcenniejszym pojedynczym poleceniem pomocnym w określeniu bieżącego stanu routera, ponieważ służy do wyświetlania aktywnego pliku konfiguracyjnego znajdującego się w pamięci RAM.
- **show startup-config** (lub **show start**) służy do wyświetlania zapasowego pliku konfiguracyjnego przechowywanego w nieulotnej pamięci RAM (NVRAM). Plik ten jest używany do konfigurowania routera w momencie jego uruchomienia lub po przeładowaniu routera za pomocą polecenia **reload**. Plik ten zawiera wszystkie szczegółowe ustawienia interfejsów routera.
- **show flash** służy do wyświetlenia ilości dostępnej i wykorzystanej pamięci błyskowej. W pamięci błyskowej jest przechowywany plik lub obraz systemu operacyjnego IOS (ang. *Cisco Internetwork Operating System*).
- **show arp** służy do wyświetlania tablicy ARP routera.
- **show interfaces** służy do wyświetlania danych statystycznych wszystkich interfejsów skonfigurowanych w routerze.
- **show protocols** służy do wyświetlania stanu wszystkich skonfigurowanych protokołów warstwy 3, takich jak IP i IPX, w ujęciu ogólnym oraz dla każdego interfejsu.

Można użyć dowolnego routera spełniającego wymagania dotyczące interfejsów. Można użyć routerów z serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub też ich kombinacji. Tabela na końcu tego dokumentu umożliwia prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Wyjściowe dane konfiguracyjne wykorzystane na tych zajęciach zostały wygenerowane przez routery z serii 1721. Komunikaty pochodzące z innych routerów mogą się nieco różnić. Opisane poniżej czynności należy wykonać na każdym routerze, chyba że instrukcja mówi inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Krok 1 Zalogowanie się do routera

- Połącz się z routerem i zaloguj się. Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **cisco**.

Krok 2 Wpisanie polecenia help

- Wprowadź polecenie **help**, wpisując w wierszu poleceń routera znak **?**. Router wyświetli wszystkie polecenia dostępne w trybie użytkownika.
- Jaka jest odpowiedź routera? _____
- Czy w bieżącym wierszu poleceń są dostępne wszystkie polecenia routera?

- Czy jedną z dostępnych opcji jest polecenie **show**?

Krok 3 Wyświetlenie pomocy dotyczącej polecenia show

- Wpisz polecenie **show ?**. Router wyświetli wszystkie odmiany polecenia **show** dostępne w trybie użytkownika.
- Wymień trzy odmiany polecenia **show** w trybie użytkownika.

Odmiana polecenia show	Opis

Krok 4 Wyświetlenie wersji systemu IOS oraz innych istotnych informacji za pomocą polecenia `show version`

- a. Wpisz polecenie `show version`. Router wyświetli informacje dotyczące działającego systemu IOS znajdującego się w pamięci RAM.
- b. Jaka jest wersja systemu IOS?

- c. Jaka jest nazwa pliku z obrazem systemu (IOS)? _____
- d. Skąd został uruchomiony obraz IOS routera? _____
- e. Podaj typ procesora (CPU) i wielkość pamięci RAM, w jaką wyposażony jest router.

- f. Jaka jest liczba interfejsów Ethernet, w które jest wyposażony router? _____ Jaka jest liczba interfejsów szeregowych? _____
- g. Kopia zapasowa pliku konfiguracyjnego routera jest zapisana w nieulotnej pamięci o dostępie swobodnym (NVRAM). W jaką ilość pamięci NVRAM jest wyposażony router?

- h. System operacyjny routera (IOS) jest przechowywany w pamięci błyskowej. W jaką ilość pamięci błyskowej jest wyposażony router?

- i. Jakie jest ustawienie rejestru konfiguracyjnego?

Krok 5 Wyświetlenie godziny i daty w routerze

- a. Wpisz polecenie `show clock`. Jakie informacje zostały wyświetlone?

Krok 6 Wyświetlenie listy nazw i adresów hostów przechowywanej w pamięci podręcznej

- a. Wpisz polecenie `show hosts`. Jakie informacje zostały wyświetlone przez polecenie `show hosts`?

Krok 7 Wyświetlenie nazw użytkowników podłączonych do routera

- a. Wpisz polecenie `show users`. Jakie informacje zostały wyświetlone przez polecenie `show users`?

Krok 8 Wyświetlenie bufora poleceń

- a. Wpisz polecenie `show history`. Jakie informacje zostały wyświetlone przez polecenie `show history`?

Krok 9 Przejście do uprzywilejowanego trybu EXEC

- a. Z trybu EXEC użytkownika przejdź do uprzywilejowanego trybu EXEC za pomocą polecenia `enable`.
- b. Wpisz hasło przejścia do uprzywilejowanego trybu EXEC: `class`.

- c. Jakiego polecenia użyto do przejścia do uprzywilejowanego trybu EXEC?

- d. Na jakiej podstawie wiadomo, że jest to uprzywilejowany tryb EXEC?

Krok 10 Wpisanie polecenia help

- a. W wierszu poleceń routera wpisz polecenie `show ?`. Jaka jest odpowiedź routera?

- b. Czym różni się ta odpowiedź od danych wyświetlonych w trybie EXEC użytkownika w Kroku 3?

Krok 11 Wyświetlanie tablicy ARP routera

- a. W wierszu poleceń routera wpisz polecenie `show arp`. Co to jest tablica ARP?

Krok 12 Wyświetlenie informacji dotyczących pamięci błyskowej

- a. W wierszu poleceń routera wpisz polecenie `show flash`.

- b. Ile pamięci błyskowej jest dostępne, a ile wykorzystane?

- c. Jaki plik jest przechowywany w pamięci błyskowej?

- d. Jaka jest wielkość pliku przechowywanego w pamięci błyskowej?

Krok 13 Wyświetlenie informacji dotyczących aktywnego pliku konfiguracyjnego

- a. W wierszu poleceń routera wpisz polecenie `show running-config` (lub `show run`). Jakie istotne informacje zostały wyświetlone przez polecenie `show run`?

Krok 14 Wyświetlenie informacji dotyczących zapasowego pliku konfiguracyjnego

- a. W wierszu poleceń routera wpisz polecenie `show startup-config` (lub `show start`). Jakie istotne informacje zostały wyświetlone przez polecenie `show start` i gdzie są one przechowywane?

Krok 15 Wyświetlenie danych statystycznych wszystkich interfejsów skonfigurowanych w routerze

- a. W wierszu poleceń routera wpisz polecenie `show interfaces`.

- b. Odszukaj następujące informacje dotyczące interfejsu FastEthernet 0 (tabela na końcu tego dokumentu umożliwi prawidłowe określenie interfejsów w zależności od modelu routera):

1. Co to jest MTU?

2. Co oznacza rely?

3. Co to jest load?

c. Odszukaj następujące informacje dotyczące interfejsu Serial 0:

1. Jaki jest adres IP i maska podsieci? _____

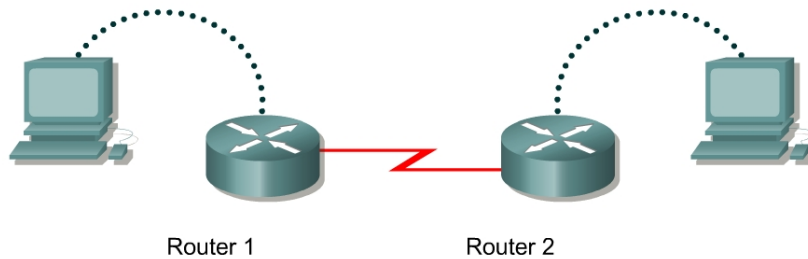
2. Jaką zastosowano enkapsulację warstwy łącza danych?

Krok 16 Wyświetlenie protokołów skonfigurowanych w routerze

a. W wierszu poleceń routera wpisz polecenie `show protocols`. Jakie istotne informacje zostały wyświetlone?

Po zakończeniu powyższych czynności wyloguj się przy użyciu polecenia `exit`. Wyłącz router.

Ćwiczenie 3.1.5 Konfigurowanie interfejsu szeregowego



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Typ interfejsu	Adres interfejsu Serial 0	Maska podsieci	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasło terminala VTY/konsoli/uprzyw. trybu EXEC
Router 1	GAD	DCE	192.168.15.1	255.255.255.0	class	cisco
Router 2	BHM	DTE	192.168.15.2	255.255.255.0	class	cisco

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

Cele

- Opanowanie umiejętności konfigurowania interfejsu szeregowego na obu routerach, aby mogły się ze sobą komunikować.

Wprowadzenie i przygotowanie

Można użyć dowolnego routera spełniającego wymagania dotyczące interfejsów. Można użyć routerów z serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub też ich kombinacji. Tabela na końcu tego dokumentu umożliwia prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Wyjściowe dane konfiguracyjne wykorzystane na tych zajęciach zostały wygenerowane przez routery z serii 1721. Komunikaty pochodzące z innych routerów mogą się nieco różnić. Opisane poniżej czynności należy wykonać na każdym routerze, chyba że instrukcja mówi inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Podstawowa konfiguracja routera

- d. Skonfiguruj router. Połącz routery w sposób pokazany na rysunku. Do tych zajęć potrzebny jest kabel szeregowy do połączenia bezpośredniego i dwa kable do konsoli (rollover).

Krok 2 Skonfigurowanie nazwy i haseł routera 1

- Przejdź do trybu konfiguracji globalnej routera 1 i skonfiguruj nazwę hosta, jak pokazano na rysunku.
- Skonfiguruj hasła dostępu do konsoli, do terminali wirtualnych oraz do uprzywilejowanego trybu EXEC. W razie problemów przejdź do Ćwiczenia 3.1.3 „Konfigurowanie haseł routera”.

Krok 3 Skonfigurowanie interfejsu szeregowego Serial 0

W trybie konfiguracji globalnej routera GAD skonfiguruj interfejs szeregowy Serial 0. Zajrzyj do podsumowania interfejsów routera.

```
GAD(config)#interface serial 0
GAD(config-if)#ip address 192.168.15.1 255.255.255.0
GAD(config-if)#clock rate 56000
GAD(config-if)#no shutdown
GAD(config-if)#exit
GAD(config)#exit
```

Uwaga: Po przejściu do trybu konfiguracji interfejsu zapisz adres IP tego interfejsu. Wpisz maskę podsiaci. Wpisz częstotliwość zegara jedynie po stronie DCE urządzenia. Polecenie `no shutdown` powoduje włączenie interfejsu. Stan shutdown oznacza wyłączenie interfejsu.

Krok 4 Zapisanie konfiguracji bieżącej

Zapisz konfigurację bieżącą jako konfigurację początkową w uprzywilejowanym trybie EXEC:

```
GAD#copy running-config startup-config
```

Uwaga: Zapisanie konfiguracji bieżącej umożliwia jej odczytanie po następnym restarcie routera. Router można zrestartować za pomocą polecenia `reload` lub poprzez wyłączenie zasilania. Niezapisana konfiguracja bieżąca zostanie utracona. Podczas uruchamiania router korzysta z konfiguracji początkowej.

Krok 5 Wyświetlenie informacji o interfejsie szeregowym 0 w routerze GAD

- W routerze GAD wpisz polecenie `show interface serial 0`. Zajrzyj do tabeli interfejsów.

```
GAD#show interface serial 0
```

Spowoduje to wyświetlenie szczegółowych informacji dotyczących interfejsu serial 0.

- Wymień co najmniej trzy szczegóły, jakich można się dowiedzieć po uruchomieniu tego polecenia.
- Interfejs Serial 0 to _____. Protokół linii to _____.
- Adres internetowy to _____.
- Enkapsulacja: _____
- Do której warstwy modelu OSI odnosi się pojęcie „enkapsulacja”?

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

Krok 6 Skonfigurowanie nazwy i haseł routera 2

- a. Przejdź do trybu konfiguracji globalnej routera Birmingham. Skonfiguruj nazwę hosta, konsolę, terminal wirtualny i hasła przejścia do uprzywilejowanego trybu EXEC (jak pokazano na poprzedniej ilustracji).

Krok 7 Skonfigurowanie interfejsu szeregowego Serial 0

W trybie konfiguracji globalnej routera BHM skonfiguruj interfejs szeregowy Serial 0. Zajrzyj do tabeli interfejsów.

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

Krok 8 Zapisanie konfiguracji bieżącej

Zapisz konfigurację bieżącą jako konfigurację początkową w uprzywilejowanym trybie EXEC:

```
BHM#copy running-config startup-config
```

Krok 9 Wyświetlenie informacji o interfejsie szeregowym 0 w routerze BHM

- a. W routerze BHM wpisz polecenie `show interface serial 0`. Zajrzyj do tabeli interfejsów.

```
BHM#show interface serial 0
```

Spowoduje to wyświetlenie szczegółowych informacji dotyczących interfejsu serial 0.

- b. Wymień co najmniej trzy szczegóły, jakich można się dowiedzieć po uruchomieniu tego polecenia.
- c. Interfejs Serial 0 to _____, protokół linii to _____.
- d. Adres internetowy to _____.
- e. Enkapsulacja: _____
- f. Jaka jest różnica w stosunku do stanu linii i protokołu zapisanych poprzednio dla routera GAD? Dlaczego tak jest?

Krok 10 Sprawdzenie działania połączenia szeregowego

- a. Wykonaj polecenie `ping` adresowane do interfejsu szeregowego drugiego routera.

```
BHM#ping 192.168.15.1
```

```
GAD#ping 192.168.15.2
```

- b. Z poziomu routera GAD wykonaj polecenie ping adresowane do interfejsu szeregowego routera BHM. Czy wykonanie polecenia ping powiodło się? _____
- c. Z poziomu routera BHM wykonaj polecenie ping adresowane do interfejsu szeregowego routera GAD. Czy wykonanie polecenia ping powiodło się? _____

d. Jeśli odpowiedź na któreś z powyższych pytań jest przecząca, znajdź błąd w konfiguracji routerów i wyeliminuj go. Następnie wydaj polecenie ping skierowane do obu interfejsów, aż odpowiedzi na oba pytania będą twierdzące.

Po zakończeniu powyższych czynności wyloguj się przy użyciu polecenia **exit**. Wyłącz router. Odłącz i schowaj kable oraz przejściówkę.

Kasowanie i ponowne ładowanie obrazu na routerze

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

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class**. Jeśli hasło „class” jest niepoprawne, poproś o pomoc instruktora.

```
Router>enable
```

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

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

W odpowiedzi 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
```

W odpowiedzi zostanie wyświetlony następujący komunikat:

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

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

W odpowiedzi 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 zakończeniu ładowania zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
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 odpowiedzi 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	Interfejs 5
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. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz liczbę jego 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 3.1.6 Modyfikowanie konfiguracji



Nazwa routera	Typ routera	Adres interfejsu Serial 0	Maska podsieci	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasło terminala VTY/konsoli/uprzyw. trybu EXEC
GAD		192.168.14.1	255.255.255.0	class	cisco

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

Cele

- Opanowanie umiejętności konfigurowania niektórych podstawowych ustawień routera.
- Zapoznanie się ze sposobem włączania i wyłączania interfejsów.
- Zapoznanie się ze sposobem modyfikowania konfiguracji routera.

Wprowadzenie i przygotowanie

Można użyć dowolnego routera spełniającego wymagania dotyczące interfejsów. Można użyć routerów z serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub też ich kombinacji. Tabela na końcu tego dokumentu umożliwia prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Wyjściowe dane konfiguracyjne wykorzystane na tych zajęciach zostały wygenerowane przez routery z serii 1721. Komunikaty pochodzące z innych routerów mogą się nieco różnić. Opisane poniżej czynności należy wykonać na każdym routerze, chyba że instrukcja mówi inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Podstawowa konfiguracja routera

- a. Podłącz router w sposób pokazany na rysunku. Te zajęcia wymagają kabla do konsoli (rollover) i kabla szeregowego.

Krok 2 Skonfigurowanie nazwy hosta i haseł

- a. Przejdź do trybu konfiguracji globalnej routera GAD. Skonfiguruj nazwę hosta w sposób pokazany na rysunku. Skonfiguruj hasła dostępu do konsoli, do terminali wirtualnych oraz do uprzywilejowanego trybu EXEC.

Krok 3 Skonfigurowanie interfejsu szeregowego Serial 0

- a. W trybie konfiguracji globalnej routera GAD skonfiguruj interfejs szeregowy 0. Zajrzyj do tabeli interfejsów.

```
GAD(config)#interface Serial 0
GAD(config-if)#ip address 192.168.14.1 255.255.255.0
GAD(config-if)#no shutdown
GAD(config-if)#description Polaczenie z hostem
GAD(config-if)#exit
GAD(config)#exit
```

Krok 4 Zapisanie konfiguracji

- a. Zapisz konfigurację bieżącą jako konfigurację początkową w uprzywilejowanym trybie EXEC:

```
GAD#copy running-config startup-config
```

Uwaga: Zapisanie konfiguracji bieżącej umożliwia jej odczytanie po następnym restarcie routera. Router można zrestartować za pomocą polecenia `reload` lub poprzez wyłączenie zasilania. Niezapisana konfiguracja bieżąca zostanie utracona. Podczas uruchamiania router korzysta z konfiguracji początkowej.

Krok 5 Sprawdzenie konfiguracji

- a. W uprzywilejowanym trybie EXEC uruchom polecenie `show running-config`.
- b. Jeśli konfiguracja jest niepoprawna, ponownie wprowadź zakwestionowane polecenia.

Krok 6 Zmodyfikowanie konfiguracji

- a. W oparciu o nową tabelę przekonfiguruj router GAD. Zmień nazwę hosta w routerze. Zmień hasła terminala VTY/konsoli/dostępu do uprzywilejowanego trybu EXEC. Usuń hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego i opis interfejsu. Aby usunąć wydane poprzednio polecenie, przejdź do odpowiedniego trybu i wpisz je ponownie dokładnie tak, jak było wpisane wcześniej, poprzedzając je słowem `no`. Na przykład:

```
GAD(config-if)#description Polaczenie z hostem
```

```
GAD(config-if)#no description Polaczenie z hostem
```

Uwaga: Przed zmianą adresu IP i maski podsieci interfejsu wyłącz interfejs w sposób opisany w Kroku 7.

Nazwa routera	Adres interfejsu Serial 0	Maska podsieci	Poufne hasło uprzyw. trybu EXEC	Hasło terminala VTY/konsoli/uprzyw. trybu EXEC
GAD	172.16.0.1	255.255.0.0		Cisco1

- b. Aby zmienić odpowiednie informacje, przejdź do właściwego trybu i ponownie wpisz polecenie, podając nowe informacje.

Krok 7 Wyłączenie interfejsu szeregowego Serial 0

- a. W celu przeprowadzenia czynności obsługowych interfejs wyłącza się w następujący sposób:

```
GAD (config) #interface Serial 0
GAD (config-if) #shutdown
GAD (config-if) #exit
GAD (config) #exit
GAD#
```

- b. Uruchom polecenie `show interface Serial 0` i zapisz stan interfejsu.
c. Uruchom polecenie `show running-config` i zapisz stan interfejsu Serial 0:

Krok 8 Włączenie interfejsu szeregowego Serial 0

- a. Aby interfejs działał, należy go włączyć w następujący sposób:

```
GAD (config) #interface Serial 0
GAD (config-if) #no shutdown
GAD (config-if) #exit
GAD (config) #exit
```

- b. Uruchom polecenie `show interface Serial 0` i zapisz stan interfejsu.
c. Interfejs Serial 0 _____. Protokół linii _____.

Krok 9 Sprawdzenie konfiguracji

- a. W uprzywilejowanym trybie EXEC uruchom polecenie `show running-config`, aby sprawdzić, czy zmiany zostały poprawnie wprowadzone. Jeśli konfiguracja jest niepoprawna, jeszcze raz wprowadź zakwestionowane polecenia i dokonaj ponownego sprawdzenia.

Po zakończeniu powyższych czynności wyloguj się przy użyciu polecenia `exit`. Wyłącz router.

Kasowanie i ponowne ładowanie obrazu na routerze

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

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class**. Jeśli hasło „class” jest niepoprawne, poproś o pomoc instruktora.

```
Router>enable
```

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

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

W odpowiedzi 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
```

W odpowiedzi zostanie wyświetlony następujący komunikat:

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

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

W odpowiedzi 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 zakończeniu ładowania zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
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 odpowiedzi zostanie wyświetlony następujący komunikat:

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

Naciśnij klawisz **Enter**.

Router jest przygotowany do wykonania ćwiczenia.

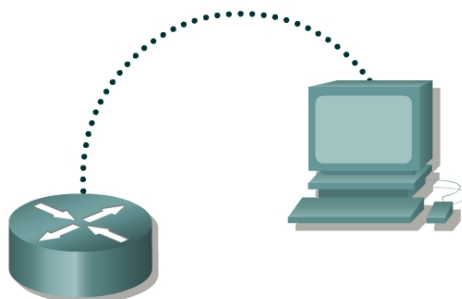
Interfejsy routera — podsumowanie

Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2	Interfejs 5
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. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz liczbę jego 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 3.1.7 Konfigurowanie interfejsu Ethernet



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Typ routera	Adres interfejsu FA0/0	Maska podsieci	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasło terminala VTY/konsoli/uprzyw. trybu EXEC
Router 1	GAD		192.168.14.1	255.255.255.0	class	cisco

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

Cele

- Opanowanie umiejętności konfigurowania interfejsu Ethernet na routerze poprzez określenie jego adresu IP i maski podsieci.

Wprowadzenie i przygotowanie

Te zajęcia polegają na skonfigurowaniu interfejsu Ethernet na routerze poprzez określenie jego adresu IP i maski podsieci.

Można użyć dowolnego routera spełniającego wymagania dotyczące interfejsów. Można użyć routerów z serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub też ich kombinacji. Tabela na końcu tego dokumentu umożliwia prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Wyjściowe dane konfiguracyjne wykorzystane na tych zajęciach zostały wygenerowane przez routery z serii 1721. Komunikaty pochodzące z innych routerów mogą się nieco różnić. Opisane poniżej czynności należy wykonać na każdym routerze, chyba że instrukcja mówi inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Skonfigurowanie nazwy hosta i haseł routera GAD

- a. Przejdź do trybu konfiguracji globalnej routera i skonfiguruj nazwę hosta (jak pokazano na rysunku). Następnie skonfiguruj hasła dostępu do konsoli, do terminali wirtualnych oraz do uprzywilejowanego trybu EXEC.

Krok 2 Skonfigurowanie interfejsu FastEthernet 0

Uwaga: Pierwszy interfejs Ethernet w routerze może być różnie oznaczony. W zależności od typu routera może to być: ethernet 0, fastethernet 0 lub fastethernet 0/0.

```
GAD(config)#interface fastEthernet 0
GAD(config-if)#ip address 192.168.14.1 255.255.255.0
GAD(config-if)#no shutdown
GAD(config-if)#exit
GAD (config)#exit
```

Krok 3 Zapisanie konfiguracji

- a. Zapisz konfigurację bieżącą jako konfigurację początkową w uprzywilejowanym trybie EXEC:

```
GAD#copy running-config startup-config
```

Krok 4 Wyświetlenie informacji o konfiguracji interfejsu FastEthernet 0

```
GAD#show interface fastethernet 0
```

Uwaga: Spowoduje to wyświetlenie szczegółowych informacji dotyczących interfejsu Ethernet.

- a. Wymień co najmniej trzy szczegóły, jakich można się dowiedzieć po uruchomieniu tego polecenia.
- b. Interfejs FastEthernet0 _____. Protokół linii _____.
- c. Adres internetowy to _____.
- d. Enkapsulacja: _____
- e. Do której warstwy modelu OSI odnosi się pojęcie „enkapsulacja”? _____

Po zakończeniu powyższych czynności wyloguj się przy użyciu polecenia **exit**. Wyłącz router.

Kasowanie i ponowne ładowanie obrazu na routerze

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

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class**. Jeśli hasło „class” jest niepoprawne, poproś o pomoc instruktora.

```
Router>enable
```

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

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

W odpowiedzi 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
```

W odpowiedzi zostanie wyświetlony następujący komunikat:

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

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

W odpowiedzi 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 zakończeniu ładowania zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
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 odpowiedzi zostanie wyświetlony następujący komunikat:

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

Naciśnij klawisz **Enter**.

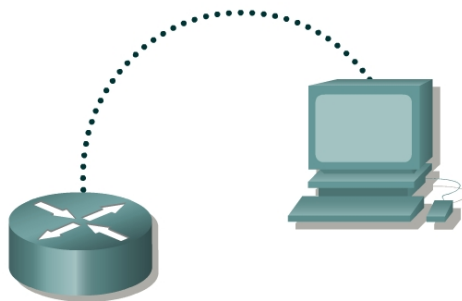
Router jest przygotowany do wykonania ćwiczenia.

Interfejsy routera — podsumowanie

Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2	Interfejs 5
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. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz liczbę jego 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 3.2.3 Konfigurowanie opisów interfejsów



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Adres interfejsu Ethernet 0	Adres interfejsu Serial 0	Maska podsieci dla obu interfejsów	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasło terminala VTU/konsoli/uprzyw. trybu EXEC
Router 1	GAD	192.168.14.1	192.168.15.1	255.255.255.0	class	cisco

Kabel prosty	—————
Kabel szeregowy	————— ⚡
Kabel prosty	.....
Kabel z przeplotem	- - - - -

Cele

- Opanowanie umiejętności wybierania opisu interfejsu i wprowadzania go za pomocą trybu konfiguracji interfejsu.
- Zapoznanie się ze sposobem konfigurowania sieci podobnej do przedstawionej na powyższej ilustracji.

Wprowadzenie i przygotowanie

Można użyć dowolnego routera spełniającego wymagania dotyczące interfejsów. Można użyć routerów z serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub też ich kombinacji. Tabela na końcu tego dokumentu umożliwi prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Wyjściowe dane konfiguracyjne wykorzystane na tych zajęciach zostały wygenerowane przez routery z serii 1721. Komunikaty pochodzące z innych routerów mogą się nieco różnić. Opisane poniżej czynności należy wykonać na każdym routerze, chyba że instrukcja mówi inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Skonfigurowanie nazwy hosta i haseł routera

- a. Przejdź do trybu konfiguracji globalnej routera. Skonfiguruj nazwę hosta w sposób pokazany na rysunku. Następnie skonfiguruj hasła dostępu do konsoli, do terminali wirtualnych oraz do uprzywilejowanego trybu EXEC. W razie trudności zajrzyj do ćwiczenia „Konfigurowanie haseł routera”.
- b. Za pomocą jakiego polecenia routera wyświetla się jego konfigurację bieżącą?

- c. W jakim trybie poleceń należy wprowadzić polecenie, do którego odwołuje się poprzednie pytanie?

- d. Wpisz polecenie z poprzedniego pytania, aby sprawdzić wprowadzoną właśnie konfigurację. Jeśli konfiguracja jest niepoprawna, popraw błędy. Ponownie sprawdź konfigurację, aż będzie poprawna.

Krok 2 Przejście do trybu konfiguracji globalnej

- a. W wierszu poleceń routera wpisz polecenie `configure terminal`. Zwróć uwagę, jak zmienił się symbol zachęty routera.
Jaki symbol zachęty routera jest teraz wyświetlony?

Krok 3 Przejście do trybu konfiguracji interfejsu

- a. W wierszu poleceń trybu konfiguracji globalnej wpisz `interface serial 0`. Zajrzyj do tabeli interfejsów.
Jak wygląda symbol zachęty routera w trybie konfiguracji interfejsu?

Krok 4 Wyświetlenie pomocy dotyczącej polecenia `description`

- a. W wierszu poleceń routera wpisz polecenie `description ?`.
Jaka jest maksymalna liczba znaków w opisie interfejsu?

Krok 5 Wybór opisu interfejsu

- a. Opis zawiera informacje o przeznaczeniu i położeniu interfejsu, podłączonych do niego innych urządzeniach lub lokalizacjach oraz identyfikatory obwodów. Opisy pomagają personelowi wsparcia w określeniu zakresu problemów, jakie mogą być z nim związane. Umożliwiają także szybsze ich rozwiązanie.
- b. Na podstawie poniższych informacji o połączeniu wybierz opis interfejsu szeregowego serial 0 w routerze GAD. Aby zapisać wybór, użyj poniższego formularza.

Łącze	Operator	Identyfikator połączenia	Szybkość
GAD do BHM -	BellSouth	10DHDG551170	1,544 Mb/s

Krok 6 Wpisanie opisu interfejsu serial 0

- a. W trybie konfiguracji interfejsu serial 0 wpisz tekst opisu. Powinien to być opis utworzony w poprzednim kroku. Następnie naciśnij klawisze **Ctrl-z** lub wpisz **end**, aby powrócić do uprzywilejowanego trybu EXEC.

Uwaga: Wywoła to ten sam efekt, co wpisanie polecenia **exit** w celu opuszczenia trybu konfiguracji interfejsu i ponowne wpisanie polecenia **exit** w celu opuszczenia trybu konfiguracji globalnej. Jest to skrót klawiaturowy.

Krok 7 Analiza aktywnego pliku konfiguracyjnego

- a. W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie, które spowoduje wyświetlenie konfiguracji bieżącej. Uprzywilejowany tryb EXEC nosi również nazwę trybu uaktywniania (ang. *enable mode*). Router wyświetli informacje dotyczące bieżącej konfiguracji.

- b. Jakie polecenie wprowadzono?

- c. Jaki jest opis interfejsu serial 0?

Krok 8 Potwierdzenie poprawności opisu interfejsu

- a. W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie **show interfaces serial 0**. Router wyświetli informacje o interfejsie. Przeanalizuj wyświetlone dane, aby potwierdzić poprawność wprowadzonego opisu.

Po zakończeniu powyższych czynności wyloguj się przy użyciu polecenia **exit**. Wyłącz router.

Kasowanie i ponowne ładowanie obrazu na routerze

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

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class**. Jeśli hasło „class” jest niepoprawne, poproś o pomoc instruktora.

```
Router>enable
```

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

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

W odpowiedzi 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
```

W odpowiedzi zostanie wyświetlony następujący komunikat:

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

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

W odpowiedzi 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 zakończeniu ładowania zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
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 odpowiedzi 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	Interfejs 5
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)	



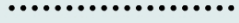
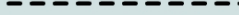
Aby zapoznać się dokładnie z konfiguracją routera, należy przyjrzeć się jego interfejsom. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz liczbę jego interfejsów. Nie ma sposobu na skuteczne opisanie wszystkich kombinacji konfiguracji dla każdej klasy routera. Podano jedynie identyfikatory możliwych 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 3.2.5 Konfigurowanie „komunikatu dnia” (MOTD)



Nazwa routera	Adres interfejsu FA0/0	Adres interfejsu S0/0	Maska podsieci	Routing	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasło terminala VTY/konsoli/uprzyw. trybu EXEC
GAD	172.16.0.1	172.17.0.1	255.255.0.0	RIP	class	cisco

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

Cele

- Przedstawienie poleceń służących do wprowadzania „komunikatu dnia” (MOTD) w routerze. Procedura ta umożliwia wyświetlenie go wszystkim użytkownikom po zalogowaniu się do routera.
- Zapoznanie się ze sposobem konfigurowania sieci podobnej do przedstawionej na powyższej ilustracji.

Wprowadzenie i przygotowanie

Ćwiczenie to polega na skonfigurowaniu „komunikatu dnia”.

Można użyć dowolnego routera spełniającego wymagania dotyczące interfejsów. Można użyć routerów z serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub też ich kombinacji. Tabela na końcu tego dokumentu umożliwia prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Wyjściowe dane konfiguracyjne wykorzystane na tych zajęciach zostały wygenerowane przez routery z serii 1721. Komunikaty pochodzące z innych routerów mogą się nieco różnić. Opisane poniżej czynności należy wykonać na każdym routerze, chyba że instrukcja mówi inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Skonfigurowanie podstawowych informacji o routerze

- a. Przejdź do trybu konfiguracji globalnej routera. Skonfiguruj nazwę hosta w sposób pokazany na rysunku. Następnie hasła dostępu do konsoli, do terminali wirtualnych oraz do uprzywilejowanego trybu EXEC. W razie trudności zajrzyj do ćwiczenia „Konfigurowanie haseł routera”.
- b. Wpisz polecenie `show running-config`, aby sprawdzić wprowadzoną właśnie konfigurację.
- c. Zapisz informacje konfiguracyjne z poziomu uprzywilejowanego trybu EXEC.

```
GAD#copy running-config startup-config
```

Krok 2 Przejdzie do trybu konfiguracji globalnej

- a. W wierszu poleceń routera wpisz polecenie `configure terminal`. Zwróć uwagę, jak zmienił się symbol zachęty routera.

Krok 3 Wyświetlenie pomocy dotyczącej polecenia `banner motd`

- a. W wierszu poleceń routera wpisz polecenie `banner motd ?`.
 - b. Jakiego znaku używa się do oznaczenia początku i końca komunikatu?
-

Krok 4 Wybór tekstu komunikatu dnia

- a. Komunikat logowania powinien ostrzegać osoby nieuprawnione, by nie podejmowały prób zalogowania się. Poniżej wprowadź odpowiedni tekst komunikatu ostrzegawczego. Komunikat może zawierać dowolne znaki drukowalne z wyjątkiem ogranicznika, a także odstępy i znaki nowego wiersza.
-

Krok 5 Wprowadzenie żądanego komunikatu

- a. W trybie konfiguracji globalnej wpisz `banner motd # komunikat #`. Znaki „#” są ogranicznikami, a „komunikat” to wybrany w poprzednim kroku komunikat.

Krok 6 Testowanie komunikatu dnia

- a. Zakończ sesję konsoli. Ponownie zaloguj się w routerze, aby wyświetlić „komunikat dnia”. W tym celu należy nacisnąć klawisz **Enter**. Spowoduje to wyświetlenie komunikatu wprowadzonego do konfiguracji.

Krok 7 Sprawdzenie komunikatu dnia przez podgląd konfiguracji routera

- a. Wpisz polecenie `show running-config`.
 - b. W jaki sposób komunikat dnia jest wyświetlony w konfiguracji?
-

- c. Zapisz informacje konfiguracyjne z poziomu uprzywilejowanego trybu EXEC.

Po zakończeniu powyższych czynności wyloguj się przy użyciu polecenia `exit`. Wyłącz router.

Kasowanie i ponowne ładowanie obrazu na routerze

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

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class**. Jeśli hasło „class” jest niepoprawne, poproś o pomoc instruktora.

```
Router>enable
```

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

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

W odpowiedzi 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
```

W odpowiedzi zostanie wyświetlony następujący komunikat:

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

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

W odpowiedzi 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 zakończeniu ładowania zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
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 odpowiedzi zostanie wyświetlony następujący komunikat:

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

Naciśnij klawisz **Enter**.

Router jest przygotowany do wykonania ćwiczenia.

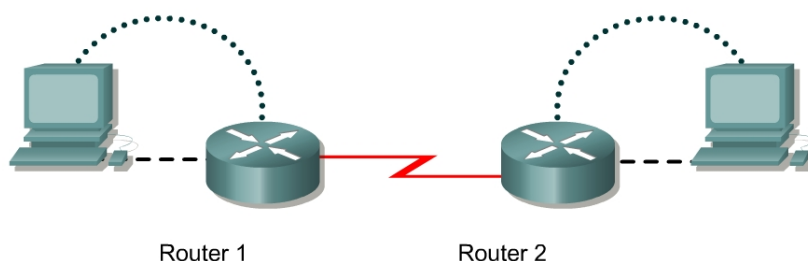
Interfejsy routera — podsumowanie

Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2	Interfejs 5
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. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz liczbę jego 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 3.2.7 Konfigurowanie tablic hostów



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Adres interfejsu Fast Ethernet 0	Typ interfejsu	Adres interfejsu Serial 0	Maska podsieci dla obu interfejsów	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasło terminala VTU/konsoli/uprzyw. trybu EXEC
Router 1	GAD	172.16.0.1	DCE	172.17.0.1	255.255.0.0	class	cisco
Router 2	BHM	172.18.0.1	DTE	172.17.0.2	255.255.0.0	class	cisco

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

Cele

- Utworzenie tablic hostów, dzięki którym router może używać nazw do identyfikowania wszystkich podłączonych do niego interfejsów. Nazwy te mogą być stosowane zamiast adresów IP w poleceniach, w których adresy IP są wykorzystywane do określania lokalizacji.
- Zapoznanie się ze sposobem konfigurowania sieci podobnej do przedstawionej na powyższej ilustracji.

Wprowadzenie i przygotowanie

Tablice hostów umożliwiają routerowi stosowanie nazw do identyfikowania wszystkich podłączonych do niego interfejsów. Nazwy te mogą być używane zamiast adresów IP w poleceniach, w których adresy IP służą do określania lokalizacji, na przykład w poleceniach ping lub Telnet.

Można użyć dowolnego routera spełniającego wymagania dotyczące interfejsów. Można użyć routerów z serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub też ich kombinacji. Tabela na końcu tego dokumentu umożliwi prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Wyjściowe dane konfiguracyjne wykorzystane na tych zajęciach zostały wygenerowane przez routery z serii 1721. Komunikaty pochodzące z innych routerów mogą się nieco różnić. Opisane poniżej czynności należy wykonać na każdym routerze, chyba że instrukcja mówi inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Skonfigurowanie nazwy hosta i haseł routera GAD

- a. Przejdź do trybu konfiguracji globalnej routera. Skonfiguruj nazwę hosta w sposób pokazany na rysunku. Następnie skonfiguruj hasła dostępu do konsoli, do terminali wirtualnych oraz do uprzywilejowanego trybu EXEC. W razie trudności zajrzyj do ćwiczenia „Konfigurowanie haseł routera”.

Krok 2 Skonfigurowanie interfejsów i protokołu routingu w routerze GAD

- a. Przejdź do odpowiedniego trybu poleceń i wpisz poniższy tekst:

```
GAD(config)#interface fastethernet 0
GAD(config-if)#ip address 172.16.0.1 255.255.0.0
GAD(config-if)#no shutdown
GAD(config-if)#exit
GAD(config)#interface serial 0
GAD(config-if)#ip address 172.17.0.1 255.255.0.0
GAD(config-if)#clock rate 56000
GAD(config-if)#no shutdown
GAD(config-if)#exit
GAD(config)#router rip
GAD(config-router)#network 172.16.0.0
GAD(config-router)#network 172.17.0.0
GAD(config-router)#exit
GAD(config)#exit
```

Krok 3 Zapisanie konfiguracji routera GAD

```
GAD#copy running-config startup-config
```

Krok 4 Skonfigurowanie nazwy hosta i haseł routera BHM

- a. Przejdź do trybu konfiguracji globalnej routera BHM. Skonfiguruj nazwę hosta w sposób pokazany na rysunku. Następnie skonfiguruj hasła dostępu do konsoli, do terminali wirtualnych oraz do uprzywilejowanego trybu EXEC. W razie trudności zajrzyj do ćwiczenia „Konfigurowanie haseł routera”.

Krok 5 Skonfigurowanie interfejsów i protokołu routingu w routerze BHM

- a. Przejdź do odpowiedniego trybu poleceń i wpisz:

```
BHM(config)#interface fastethernet 0
BHM(config-if)#ip address 172.18.0.1 255.255.0.0
BHM(config-if)#no shutdown
BHM(config-if)#exit
BHM(config)#interface serial 0
BHM(config-if)#ip address 172.17.0.2 255.255.0.0
BHM(config-if)#no shutdown
BHM(config-if)#exit
BHM(config)#router rip
BHM(config-router)#network 172.17.0.0
BHM(config-router)#network 172.18.0.0
BHM(config-router)#exit
BHM(config)#exit
```


Krok 6 Zapisanie konfiguracji routera BHM

```
BHM#copy running-config startup-config
```

Krok 7 Sprawdzenie działania intersieci

Sprawdź, czy intersieć działa. Uruchom polecenie `ping` adresowane do interfejsu FastEthernet drugiego routera.

- a. Z poziomu routera GAD wykonaj polecenie ping adresowane do interfejsu FastEthernet routera BHM. Czy wykonanie polecenia ping powiodło się?

- b. Z poziomu routera BHM wykonaj polecenie ping adresowane do interfejsu FastEthernet routera GAD. Czy wykonanie polecenia ping powiodło się?

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

Krok 8 Skonfigurowanie tablicy hostów IP dla sieci

- a. Utwórz nazwę dla każdego routera w sieci laboratorium. Wprowadź nazwy wraz z adresami IP interfejsów routera. Jest to nazwa lokalna i może nią być dowolny wygodny w użyciu tekst. Mimo iż nazwa nie musi odpowiadać skonfigurowanej nazwie hosta, zwykle tak właśnie będzie.

Nazwa routera	Adres IP interfejsu Ethernet 0	Adres IP interfejsu Serial 0

- b. W trybie konfiguracji globalnej wpisz polecenie `ip host` wraz z nazwami wszystkich routerów w sieci oraz z wszystkimi adresami IP interfejsów w każdym z routerów.
Aby na przykład nazwać router GAD, aby był dostępny z routera BHM za pomocą nazwy „G”, wpisz:

```
BHM(conf)#ip host G 172.16.0.1 172.17.0.1
```

- c. Jakie polecenia wprowadzono w routerze GAD?

- d. Jakie polecenia wprowadzono w routerze BHM?

Krok 9 Wyjście z trybu konfigurowania i przetestowanie konfiguracji

- a. Przejdź do uprzywilejowanego trybu EXEC.
- b. Za pomocą polecenia `show ip hosts` na każdym routerze przeanalizuj pozycje tablicy hostów.
- c. Czy pozycje skonfigurowane w poprzednich krokach są widoczne?

GAD _____ BHM _____

- d. Jeśli brak jest pozycji hostów IP, wróć do kroku 8.
- e. Następnie wykonaj polecenie ping adresowane do routera, używając jego nazwy hosta. W wierszu poleceń uprzywilejowanego trybu EXEC wpisz `ping host`. „Host” jest nazwą hosta IP skonfigurowaną w poprzednich krokach. Na przykład dla hosta o nazwie „G” wpisz:

```
BHM#ping G
```

- f. Czy polecenie `ping` zostało wykonane pomyślnie? _____
- g. Jeśli polecenie ping nie powiodło się, sprawdź poprawność pozycji tablicy hostów IP.
- h. W wierszu poleceń uprzywilejowanego trybu EXEC wpisz nazwę hosta. Naciśnij klawisz **Enter**. Na przykład dla hosta o nazwie „G” wpisz:

```
BHM#G
```

- i. Co się stało? _____

Po zakończeniu powyższych czynności wyloguj się przy użyciu polecenia `exit`. Wyłącz router.

Kasowanie i ponowne ładowanie obrazu na routerze

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

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class**. Jeśli hasło „class” jest niepoprawne, poproś o pomoc instruktora.

```
Router>enable
```

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

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

W odpowiedzi 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
```

W odpowiedzi zostanie wyświetlony następujący komunikat:

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

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

W odpowiedzi 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 zakończeniu ładowania zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
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 odpowiedzi zostanie wyświetlony następujący komunikat:

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

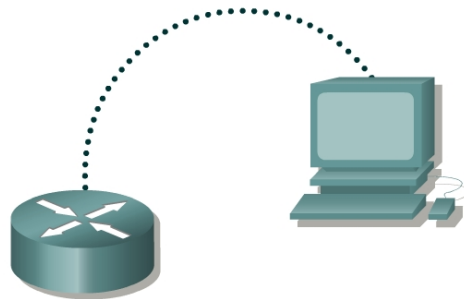
Naciśnij klawisz **Enter**.

Router jest przygotowany do wykonania ćwiczenia.

Interfejsy routera — podsumowanie

Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2	Interfejs 5
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)	
<p>Aby zapoznać się dokładnie z konfiguracją routera, należy przyjrzeć się jego interfejsom. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz liczbę jego 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.</p>					

Ćwiczenie 3.2.9 Tworzenie kopii zapasowych plików konfiguracyjnych



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Adres interfejsu Ethernet 0	Typ interfejsu	Adres interfejsu Serial 0	Maska podsieci dla obu interfejsów	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasło terminala VTY/konsoli/uprzyw. trybu EXEC
Router 1	GAD	172.16.0.1	DCE	172.17.0.1	255.255.0.0	class	cisco
Router 1	BHM	172.18.0.1	DTE	172.17.0.2	255.255.0.0	class	cisco

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

Cele

- Zademonstrowanie przechwytywania konfiguracji bieżącej routera do pliku ASCII za pomocą programu HyperTerminal.
- Edycja lub modyfikacja konfiguracji za pomocą edytora tekstu, na przykład Notatnika.
- Skonfigurowanie innego routera przy użyciu zmodyfikowanego pliku tekstowego i programu HyperTerminal.
- Wykonanie okablowania sieci podobnej do przedstawionej na poprzedniej ilustracji.

Wprowadzenie i przygotowanie

Opcja przechwytywania w programie HyperTerminal może być bardzo przydatna nie tylko w odniesieniu do plików konfiguracyjnych, ale także do zapisywania danych wyświetlanych przez polecenia oraz do tworzenia dokumentacji. Stanowi ona prosty sposób zapisania wszelkich informacji wyświetlanych na ekranie komputera PC służącego jako konsola dla routera.

Można użyć dowolnego routera spełniającego wymagania dotyczące interfejsów. Można użyć routerów z serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub też ich kombinacji. Tabela na końcu tego dokumentu umożliwia prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Wyjściowe dane konfiguracyjne wykorzystane na tych zajęciach zostały wygenerowane przez routery z serii 1721. Komunikaty pochodzące z innych routerów mogą się nieco różnić. Opisane poniżej czynności należy wykonać na każdym routerze, chyba że instrukcja mówi inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Skonfigurowanie nazwy hosta i haseł routera GAD

- a. Przejdź do trybu konfiguracji globalnej routera GAD. Skonfiguruj nazwę hosta w sposób pokazany na rysunku. Skonfiguruj hasła dostępu do konsoli, do terminali wirtualnych oraz do uprzywilejowanego trybu EXEC.

Krok 2 Skonfigurowanie interfejsów i protokołu routingu w routerze GAD

- a. Przejdź do odpowiedniego trybu poleceń i wpisz:

```
GAD(config)#interface fastethernet 0
GAD(config-if)#ip address 172.16.0.1 255.255.0.0
GAD(config-if)#no shutdown
GAD(config-if)#exit
GAD(config)#interface serial 0
GAD(config-if)#ip address 172.17.0.1 255.255.0.0
GAD(config-if)#clock rate 56000
GAD(config-if)#no shutdown
GAD(config-if)#exit
GAD(config)#router rip
GAD(config-router)#network 172.16.0.0
GAD(config-router)#network 172.17.0.0
GAD(config-router)#exit
GAD(config)#exit
```

Krok 3 Zapisanie konfiguracji routera GAD

```
GAD#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]? (Nazwa pliku docelowego
[startup-config]?) [Enter]
```

Krok 4 Skonfigurowanie nazwy hosta i haseł routera BHM

- a. Przejdź do trybu konfiguracji globalnej routera BHM. Skonfiguruj nazwę hosta w sposób pokazany na rysunku. Skonfiguruj hasła dostępu do konsoli, do terminali wirtualnych oraz do uprzywilejowanego trybu EXEC.

Krok 5 Skonfigurowanie interfejsów i protokołu routingu w routerze BHM

- a. Przejdź do odpowiedniego trybu poleceń i wpisz:

```
BHM(config)#interface fastethernet 0
BHM(config-if)#ip address 172.18.0.1 255.255.0.0
BHM(config-if)#no shutdown
BHM(config-if)#exit
BHM(config)#interface serial 0
BHM(config-if)#ip address 172.17.0.2 255.255.0.0
BHM(config-if)#no shutdown
BHM(config-if)#exit
BHM(config)#router rip
```

```
BHM(config-router) #network 172.17.0.0
BHM(config-router) #network 172.18.0.0
BHM(config-router) #exit
BHM(config) #exit
```

Krok 6 Zapisanie konfiguracji routera BHM

```
BHM#copy running-config startup-config
```

```
Destination filename [startup-config]? (Nazwa pliku docelowego
[startup-config]?) [Enter]
```

Krok 7 Sprawdzenie działania intersieci

Wykonaj polecenie `ping` adresowane do interfejsu FastEthernet drugiego routera.

- Czy interfejs FastEthernet routera BHM jest osiągalny z routera GAD?

- Czy interfejs FastEthernet routera GAD jest osiągalny z routera BHM?

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

Krok 8 Rozpoczęcie przechwytywania pliku konfiguracyjnego

- Rozpocznij proces kopiowania konfiguracji routera do pliku tekstowego.

Za pomocą programu HyperTerminal przechwycić do pliku cały tekst wyświetlony na ekranie.

- W oknie programu HyperTerminal kliknij opcję Transfer.
- Wybierz opcję Capture text (Przechwytyj tekst).
- Podaj nazwę routera i nazwę pliku, wpisując `.txt` jako rozszerzenie. Określ lokalizację w komputerze, gdzie ma zostać zapisany plik tekstowy. Plik ten w dalszych krokach tego ćwiczenia będzie poddawany edycji i wykorzystywany.
- Aby rozpocząć przechwytywanie tekstu, kliknij przycisk Start.

- Zapisz nazwę i położenie pliku:

- Wpisz polecenie `show running-config`. Po pojawieniu się komunikatu „- More -” naciśnij klawisz spacji. Polecenie `show running-config` służy do wyświetlania aktywnego pliku konfiguracyjnego przechowywanego w pamięci RAM routera.

Krok 9 Zakończenie przechwytywania pliku konfiguracyjnego

- Aby przerwać przechwytywanie danych wyjściowych konfiguracji routera do pliku tekstowego:

Na pasku menu programu HyperTerminal wybierz kolejno opcje **Transfer > Capture text > Stop** (Transfer > Przechwytyj tekst > Zatrzymaj).

Krok 10 Edycja przechwyconego pliku konfiguracyjnego

- Przechwycony plik tekstowy będzie zawierał informacje, które nie są wymagane do skonfigurowania routera. Na przykład niepotrzebne będą komunikaty „- More -”. Aby przechwycona konfiguracja nadawała się do ponownego „wklejenia” do routera, usuń wszystkie zbędne informacje.
- Aby dodać do konfiguracji komentarze objaśniające poszczególne jej części, użyj znaku wykrzyknika („!”). Router zignoruje wszelkie komentarze w pliku konfiguracyjnym zaczynające

się od wykrzyknika. W związku z tym należy w pliku umieścić wszelkie uwagi, które będą pomocne w zrozumieniu konfiguracji.

c. Uruchom Notatnik. Z pulpitu systemu Windows wybierz kolejno polecenia:

- Start
- Uruchom...
- Wpisz Notatnik
- Naciśnij klawisz Enter

d. W Notatniku kliknij kolejno opcje:

- Plik
- Otwórz...
- Znajdź utworzony plik i zaznacz go.
- Kliknij opcję Otwórz.

e. Usuń wiersze zawierające frazy:

- Show running-config
- Building configuration
- Current configuration:
- - More -
- Wiersze znajdujące się po słowie „End”

f. Na końcu każdej sekcji interfejsu dodaj:

- no shutdown

Przykład:

```
interface Serial 0
ip address 199.6.13.1 255.255.255.0
no shutdown
```

g. Ostatnim wierszem, jaki należy zmienić, jest:

```
enable secret 5 $1$prts$Rbf8hxlss.ZrufvI7rMVy/
```

Zmień go na:

```
enable secret class
```

Hasło należy wpisać jako zwykły tekst, w przeciwnym razie algorytm szyfrujący ponownie zaszyfruje zaszyfowaną wersję bieżącego hasła. Wtedy niemożliwe będzie przejście do wiersza poleceń użytkownika.

h. Zapisz tę wersję konfiguracji, wybierając kolejno polecenia **Plik > Zapisz**, po czym zamknij okno Notatnika.

Krok 11 Testowanie konfiguracji zapasowej

- Wszelkie nieprzetestowane kopie zapasowe mogą stanowić problem w sytuacji awaryjnej. Dotyczy to również zapasowych plików konfiguracyjnych. Kopię zapasową konfiguracji należy przetestować. Test należy zaplanować w okresie niskiego obciążenia sieci, ponieważ konieczne będzie przełączenie routera do trybu offline. Należy odpowiednio wcześniej powiadomić wszystkich użytkowników, których może to dotyczyć, aby przestój ten nie był dla nich niedogodny.
- Przed przetestowaniem konfiguracji zapasowej usuń konfigurację początkową. W sesji programu HyperTerminal wpisz polecenie `erase startup-config` w wierszu poleceń uprzywilejowanego trybu EXEC routera. Spowoduje to usunięcie pliku konfiguracyjnego z pamięci NVRAM.

Potwierdź usunięcie konfiguracji początkowej. W wierszu poleceń routera wpisz polecenie `show startup-config`.

- c. Co zostało wyświetlone po wprowadzeniu tego polecenia?
-

Krok 12 Zrestartowanie routera w celu usunięcia konfiguracji bieżącej

- a. W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie reload, aby ponownie uruchomić router.
- Po wyświetleniu zapytania o zapisanie zmodyfikowanej konfiguracji: Save? (Zapisać?) wpisz N i naciśnij klawisz Enter.
 - Po wyświetleniu zapytania o kontynuację ponownego ładowania naciśnij Y, a następnie naciśnij klawisz Enter.
 - Po zrestartowaniu routera wyświetlony zostanie następujący komunikat:
- "Notice: NVRAM invalid, possibly due to write erase." (Uwaga: Zawartość pamięci NVRAM jest nieprawidłowa, prawdopodobnie w wyniku wykonania zapisu kasującego.)
- Po wyświetleniu monitu sugerującego przejście do okna dialogowego wstępnej konfiguracji wpisz N i naciśnij klawisz Enter.
 - Po wyświetleniu zapytania o zakończenie automatycznej instalacji wpisz Y i naciśnij klawisz Enter.
 - Ponownie naciśnij klawisz Enter.
- b. Jak teraz wygląda symbol zachęty?
-

Krok 13 Zmiana konfiguracji routera przy użyciu zapisanego pliku tekstowego

Za pomocą polecenia `send file` w programie HyperTerminal odtwórz nową konfigurację. Zmodyfikowana wersja pliku konfiguracyjnego routera z poprzedniego kroku zostanie skopiowana do obszaru pamięci zwanego schowkiem.

- a. Przejdź do uprzywilejowanego trybu EXEC.
- b. Dlaczego nie jest konieczne wpisanie hasła?
- c. Przejdź do trybu konfiguracji globalnej:
- Wpisz polecenie `configure terminal`.
 - Kliknij kolejno polecenia `Transfer > Send Text File (Transfer > Wyślij plik tekstowy)`.
 - Wybierz plik.
 - Zostanie wprowadzony każdy wiersz z pliku.
 - Sprawdź, czy nie wystąpiły jakieś błędy.
- d. Jaka jest najbardziej oczywista wskazówka świadcząca o przywróceniu konfiguracji routera? Naciśnij klawisze **Ctrl-Z**, aby opuścić tryb konfiguracji globalnej.
- e. Zapisz nowy plik konfiguracyjny jako konfigurację początkową w pamięci NVRAM. Za pomocą polecenia `copy running-config startup-config` zapisz nowo utworzoną konfigurację routera.
- Za pomocą polecenia `show running-config` sprawdź, czy konfiguracja bieżąca jest poprawna.

Krok 14 Sprawdzenie, czy interseć ponownie działa

Wykonaj polecenie `ping` adresowane do interfejsu FastEthernet drugiego routera.

- a. Za pomocą polecenia `reload` zrestartuj router. Sprawdź, czy nowa konfiguracja została zapisana w pamięci NVRAM, restartując router.

Po wyświetleniu zapytania o potwierdzenie naciśnij Y. Spowoduje to restart routera.

Po zrestartowaniu routera ponownie naciśnij klawisz **Enter**.

- b. Czy możliwe jest pomyślne wykonanie polecenia ping adresowanego do interfejsu FastEthernet routera BHM z routera GAD? _____
- c. Czy możliwe jest pomyślne wykonanie polecenia ping adresowanego do interfejsu FastEthernet routera GAD z routera BHM? _____
- d. Jeśli odpowiedź na któreś z powyższych pytań jest przecząca, znajdź błąd w konfiguracji routerów i wyeliminuj go. Następnie ponownie wykonaj polecenia ping, aż odpowiedzi na oba pytania będą twierdzące.

Po zakończeniu powyższych czynności wyloguj się przy użyciu polecenia exit. Wyłącz router.

Kasowanie i ponowne ładowanie obrazu na routerze

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

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class**. Jeśli hasło „class” jest niepoprawne, poproś o pomoc instruktora.

```
Router>enable
```

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

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

W odpowiedzi 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
```

W odpowiedzi zostanie wyświetlony następujący komunikat:

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

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

W odpowiedzi 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 zakończeniu ładowania zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
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 odpowiedzi zostanie wyświetlony następujący komunikat:

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

Naciśnij klawisz **Enter**.

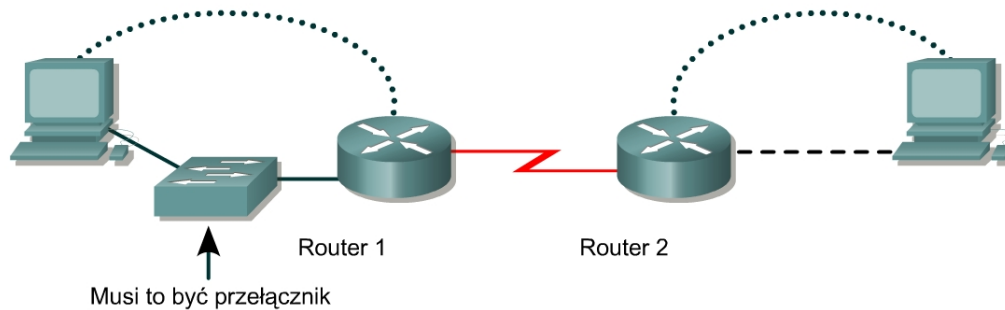
Router jest przygotowany do wykonania ćwiczenia.

Interfejsy routera — podsumowanie

Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2	Interfejs 5
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. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz liczbę jego 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 4.1.4 Tworzenie mapy sieci przy użyciu protokołu CDP



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Typ interfejsu	Zegar interfejsu Serial 0	Adres interfejsu Serial 0	Adres interfejsu Ethernet 0	Maska podsieci (wszystkie interfejsy)
Router 1	GAD	DCE	56000	192.168.15.1	192.168.14.1	255.255.255.0
Router 2	BHM	DTE	Nie ustawione	192.168.15.2	192.168.16.1	255.255.255.0

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

Cele

- Opanowanie umiejętności używania protokołu CDP (Cisco Discovery Protocol) do zbierania informacji o sąsiednich urządzeniach sieciowych.

Wprowadzenie i przygotowanie

Protokół CDP wykrywa i wyświetla informacje o bezpośrednio połączonych urządzeniach Cisco, w tym o routerach i przełącznikach.

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. Można użyć dowolnego routera spełniającego wymagania dotyczące interfejsów. Można użyć routerów z serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub też ich kombinacji. Tabela na końcu tego dokumentu umożliwi prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Wyświetlane 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 mówi inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Zalogowanie na routerze 1 (GAD)

- a. Dlaczego trzeba zalogować się do routera 1, aby zobaczyć wszystkie urządzenia (routery i przełączniki) należące do przedstawionej powyżej sieci?
-

Krok 2 Konfiguracja routerów

- a. Skonfiguruj routery zgodnie z informacjami zawartymi w powyższej tabeli, aby umożliwić protokołowi CDP zbieranie informacji o nich. Przypomnij sobie poprzednie zajęcia, podczas których skonfigurowano interfejsy szeregowy i Ethernet oraz dokonywano zmian konfiguracji.
 - b. Jaką częstotliwość zegara trzeba ustawić i na jakim interfejsie?
-

- c. Dlaczego na wszystkich interfejsach należy wydać polecenie `no shutdown`?
-

Krok 3 Zbieranie informacji o interfejsach routera

- a. Wprowadź polecenie `show interface` w wierszu poleceń EXEC w trybie użytkownika lub w trybie uprzywilejowanym.
- b. Ile interfejsów jest dostępnych? _____
- c. Jakiego są typu? _____

Krok 4 Wyświetlenie aktualizacji CDP odebranych na lokalnym routerze

- a. Wprowadź polecenie `show cdp neighbors` w wierszu poleceń routera.
- b. Uzupełnij poniższą tabelę.

Identyfikator urządzenia i portu	Interfejs lokalny	Czas przetrzymywania	Funkcjonalność	Platforma

Po zakończeniu powyższych czynności wyloguj się przy użyciu polecenia `exit`. Wyłącz router.

Kasowanie i ponowne ładowanie obrazu na routerze

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

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class**. Jeśli hasło „class” 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 zakończeniu ładowania zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
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**.

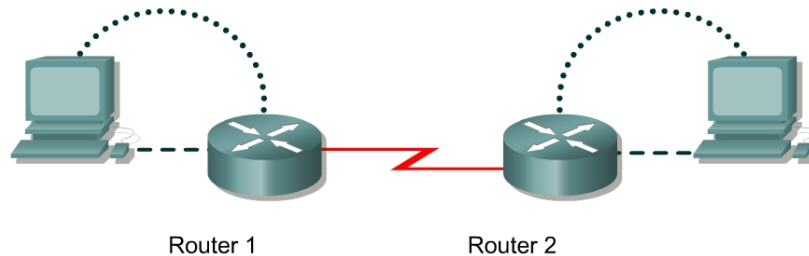
Router jest przygotowany do wykonania ćwiczenia.

Interfejsy routera — podsumowanie

Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2	Interfejs 5
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. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz liczbę jego 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 4.1.6 Używanie poleceń CDP



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Typ interfejsu	Zegar interfejsu Serial 0	Adres interfejsu Serial 0	Adres interfejsu Ethernet 0	Maska podsieci (wszystkie interfejsy)
Router 1	GAD	DCE	56000	192.168.15.1	192.168.14.1	255.255.255.0
Router 2	BHM	DTE	Nie ustawione	192.168.15.2	192.168.16.1	255.255.255.0

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

Cele

- Opanowanie umiejętności używania poleceń CDP do uzyskiwania informacji o sąsiednich sieciach i urządzeniach.
- Zapoznanie się ze sposobem wyświetlania informacji o konfiguracji protokołu CDP do transmisji ramek ogłoszeniowych i wykrywających.
- Zapoznanie się ze sposobem wyświetlania aktualizacji CDP odebranych na lokalnym routerze.

Wprowadzenie i przygotowanie

Protokół CDP wykrywa i wyświetla informacje o bezpośrednio połączonych urządzeniach Cisco, w tym o routerach i przełącznikach. Protokół CDP jest protokołem firmy Cisco, który działa w warstwie łącza danych modelu OSI. Warstwa łącza danych jest drugą warstwą w modelu OSI. Dzięki temu urządzenia, na których są uruchomione różne protokoły warstwy sieci, takie jak IP lub IPX, mogą się wzajemnie wykrywać. Protokół CDP jest uruchamiany automatycznie podczas uruchamiania systemu urządzenia. Można go włączyć globalnie przy użyciu polecenia `cdp run`. Można go także włączyć dla określonego interfejsu przy użyciu polecenia `cdp enable`. Domyślnie protokół CDP jest włączony dla wszystkich interfejsów. Polecenie `show cdp interface` pozwala na zebranie informacji używanych w protokole CDP do transmisji ramek ogłoszeniowych i wykrywających. Polecenia `show cdp neighbors` i `show cdp neighbors detail` służą do wyświetlania aktualizacji CDP odebranych na lokalnym routerze.

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. Można użyć dowolnego routera spełniającego wymagania dotyczące interfejsów. Można użyć routerów z serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub też ich kombinacji. Tabela na końcu tego dokumentu umożliwia prawidłowe

określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Wyświetlane 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 mówi inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Zalogowanie na routerze 1 (GAD)

Krok 2 Konfiguracja routerów

- a. Skonfiguruj routery zgodnie z informacjami zawartymi w powyższej tabeli, aby umożliwić protokołowi CDP zbieranie informacji o nich. Przypomnij sobie poprzednie zajęcia, podczas których skonfigurowano interfejsy szeregowy i Ethernet oraz dokonywano zmian konfiguracji.

Uwaga: W tej chwili na żadnym interfejsie routera nie należy wykonywać polecenia `no shutdown`.

- b. Jaką częstotliwość zegara trzeba ustawić i na jakim interfejsie?
-

Krok 3 Zbieranie informacji o interfejsach routera

- a. Wprowadź polecenie `show interface` w wierszu poleceń EXEC w trybie użytkownika lub w trybie uprzywilejowanym.

Zapisz następujące informacje o routerze:

- b. Jak router się nazywa? _____
- c. Określ stan działania dla każdego interfejsu.

Interfejs	Interfejs włączony czy wyłączony? (wykryty sygnał nośnej)	Protokół linii włączony czy wyłączony? (odbierane ramki Keep Alive)

Krok 4 Włączenie interfejsów na routerze 1 (GAD)

```
Router(config)#interface serial 0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface FastEthernet 0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
Router(config)#exit
```

Krok 5 Zbieranie informacji o interfejsach routera

- a. Wprowadź polecenie `show interface` w wierszu poleceń EXEC w trybie użytkownika lub w trybie uprzywilejowanym.
- b. Zapisz następujące informacje o routerze:

- c. Jak router się nazywa? _____
- d. Określ stan działania dla każdego interfejsu:

Interfejs	Interfejs włączony czy wyłączony? (wykryty sygnał nośnej)	Protokół linii włączony czy wyłączony? (odbierane ramki Keep Alive)

Krok 6 Wyświetlenie wartości liczników CDP, stanu interfejsu i używanej metody enkapsulacji

- a. Wprowadź polecenie `show cdp interface` w wierszu poleceń routera.
- b. Jak często router wysyła pakiety CDP? _____
- c. Jaki jest czas przetrzymywania?

- d. Globalne ustawienia CDP można wyświetlić, używając polecenia `show cdp`.
- e. Jakie informacje nie są wyświetlane przez polecenie `show cdp`?

Krok 7 Wyświetlenie aktualizacji CDP odebranych na lokalnym routerze

- a. Wprowadź polecenie `show cdp neighbors` w wierszu poleceń routera.
- b. Uzupełnij poniższą tabelę.

Identyfikator urządzenia i portu	Interfejs lokalny	Czas przetrzymywania	Funkcjonalność	Platforma

Krok 8 Włączenie interfejsu serial 0 na routerze 2 (BHM)

- a. Wprowadź polecenie `no shutdown` dla interfejsu serial 0 na routerze 2. Przejdź do routera 1 i powtórz krok 4. Sprawdź, jak informacje o tym routerze są teraz wyświetlane po wprowadzeniu polecenia `cdp neighbor`.

Krok 9 Wyświetlenie szczegółów aktualizacji CDP odebranych na lokalnym routerze

- a. Wprowadź polecenie `show cdp neighbors detail` w wierszu poleceń routera.
- b. Uzupełnij poniższą tabelę.

Zbrane informacje	Urządzenie 1	Urządzenie 2
Nazwa sąsiedniego urządzenia		
Typ sąsiedniego urządzenia		
Adres IP interfejsu dołączonego do używanego routera		
Identyfikator portu routera, z którym połączone jest urządzenie sąsiednie		

Identyfikator portu sąsiedniego routera, z którym połączony jest używany router		
Wersja systemu IOS sąsiedniego routera		

Krok 10 Obserwacja pakietów CDP wysyłanych i odbieranych przez router

- Wprowadź polecenie `debug cdp packets` w uprzywilejowanym trybie EXEC.
- Co zostało wyświetlone w odpowiedzi? (Poczekaj przynajmniej dwie minuty.)

-
- Po zapoznaniu się z danymi wyjściowymi wprowadź polecenie `undebug all`, aby zatrzymać debugowanie.

Krok 11 Obserwacja ruchu pakietów CDP

- Wprowadź następujące polecenia w wierszu poleceń uprzywilejowanego trybu EXEC i zapisz otrzymane wyniki.

- `show cdp traffic`

- `clear cdp counters`

- `show cdp traffic`

Kasowanie i ponowne ładowanie obrazu na routerze

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

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class**. Jeśli hasło „class” 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 wyświetlona następująca informacja:

```
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 zakończeniu ładowania zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
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	Interfejs 5
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)	
<p>Aby zapoznać się dokładnie z konfiguracją routera, należy przyjrzeć się jego interfejsom. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz liczbę jego 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. Łańcuch w nawiasie jest rozpoznawalnym skrótem, którego można użyć w poleceniu IOS w celu odwołania się do interfejsu.</p>					

określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Wyświetlane 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 mówi inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Konfiguracja routerów

- W przypadku wystąpienia trudności ze skonfigurowaniem nazwy hosta lub haseł można powrócić do zajęć dotyczących konfigurowania haseł routera. W przypadku wystąpienia trudności ze skonfigurowaniem interfejsów lub protokołu routingu można powrócić do zajęć dotyczących konfigurowania tablic hostów.
- Sprawdź konfigurację routerów, wykonując polecenie `show running-config` na każdym routerze. Jeśli konfiguracja nie jest poprawna, popraw błędy i sprawdź ją ponownie.

Krok 2 Zalogowanie na routerze 1 i sprawdzenie połączenia z routerem 2

- Zaloguj się do routera GAD w trybie użytkownika.
- Sprawdź połączenie między dwoma routerami. Wyślij pakiet ping do interfejsu serial 0 routera BHM. Jeśli operacja ping nie powiedzie się, powrót do punktu 1 i popraw błędy konfiguracji.

Krok 3 Korzystanie z pomocy dla polecenia `telnet`

- Wprowadź polecenie `telnet ?` w wierszu poleceń EXEC w trybie użytkownika lub w trybie uprzywilejowanym.
- Jaka jest odpowiedź routera?

Krok 4 Ustanowienie połączenia Telnet ze zdalnym routerem

- Wprowadź polecenie `telnet nazwa_routera`, jeśli tablice IP hostów są skonfigurowane. W przeciwnym przypadku w wierszu poleceń routera wprowadź polecenie `telnet adres_ip`, aby połączyć się ze zdalnym routerem.
- Jaki symbol zachęty jest wyświetlany przez router?

Krok 5 Wyświetlenie interfejsów zdalnego routera

- Wprowadź polecenie `show interface` w wierszu poleceń routera.
- Sporządź listę interfejsów, ich adresów IP i masek podsieci:

Interfejs	Adres IP	Maska podsieci

Krok 6 Wyświetlenie protokołów zdalnego routera

- a. W wierszu poleceń routera wpisz polecenie `show protocols`.
- b. Wypełnij następującą tabelę informacjami wygenerowanymi przez zdalny router.

Interfejs	Czy jest sygnał wykrycia nośnej	Czy odbierane są komunikaty Keep Alive?

Krok 7 Przejście do uprzywilejowanego trybu EXEC

- a. W wierszu poleceń wprowadź polecenie `enable`. Wprowadź hasło `class`.
 - b. Jaki symbol zachęty jest wyświetlany przez router? Jaki to tryb?
-

Krok 8 Wyświetlenie działającej konfiguracji

- a. Wprowadź polecenie `show running-config` w wierszu poleceń zdalnego routera.
 - b. Jaki plik jest wyświetlany na zdalnym routerze? Gdzie jest przechowywany ten plik?
-

Krok 9 Wyświetlenie zapisanej konfiguracji

- a. W wierszu poleceń routera wpisz polecenie `show startup-config`.
 - b. Jaki plik jest wyświetlany na zdalnym routerze? Gdzie jest przechowywany ten plik?
-
- c. Jakie informacje dotyczące połączeń linii VTY są wyświetlane?
-

Krok 10 Wyświetlenie konfiguracji sąsiedniego urządzenia

- a. Wprowadź polecenie `show cdp neighbors` w wierszu poleceń routera.
 - b. Sporządź listę wszystkich identyfikatorów urządzeń połączonych ze zdalnym routerem, z którym ustanowiona jest sesja Telnet.
-

Po zakończeniu powyższych czynności wyloguj się przy użyciu polecenia `exit`. Wyłącz router.

Kasowanie i ponowne ładowanie obrazu na routerze

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

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class**. Jeśli hasło „class” 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 wyświetlona następująca informacja:

```
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 zakończeniu ładowania zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
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:

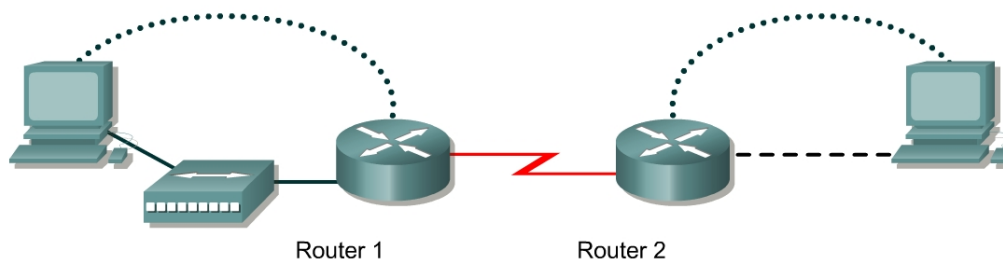
```
Press RETURN to get started! (Naciśnij klawisz RETURN, aby rozpocząć!)
```

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	Interfejs 5
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)	
<p>Aby zapoznać się dokładnie z konfiguracją routera, należy przyjrzeć się jego interfejsom. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz liczbę jego 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. Łańcuch w nawiasie jest rozpoznawalnym skrótem, którego można użyć w poleceniu IOS w celu odwołania się do interfejsu.</p>					

Ćwiczenie 4.2.3 Zawieszanie i rozłączanie sesji Telnet



Identyfikator routera	Nazwa routera	Adres interfejsu Fast Ethernet 0	Typ interfejsu	Adres interfejsu Serial 0	Maska podsieci	Protokół routingu	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasło trybu uprzywilejowanego, VTY i konsoli
Router 1	GAD	192.168.14.1	DCE	192.168.15.1	255.255.255.0	RIP	class	cisco
Router 2	BHM	192.168.16.1	DTE	192.168.15.2	255.255.255.0	RIP	class	cisco

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

Cele

- Opanowanie umiejętności ustanawiania sesji Telnet ze zdalnym routerem.
- Zapoznanie się ze sposobem zawieszania i ponownego ustanawiania sesji Telnet.
- Zapoznanie się ze sposobem wyświetlenia aktywnych sesji Telnet.
- Opanowanie umiejętności rozłączania sesji Telnet.

Wprowadzenie i przygotowanie

Zajęcia te umożliwiają opanowanie umiejętności nawiązywania połączenia Telnet z routerem, zawieszania sesji, przechodzenia do konsoli lokalnego routera i przywracania poprzedniej sesji.

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. Można użyć dowolnego routera spełniającego wymagania dotyczące interfejsów. Można użyć routerów z serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub też ich kombinacji. Tabela na końcu tego dokumentu umożliwia prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Wyświetlane 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 mówi inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Konfiguracja routerów

- a. W przypadku wystąpienia trudności ze skonfigurowaniem nazwy hosta lub haseł można powrócić do zajęć dotyczących konfigurowania haseł routera. W przypadku wystąpienia trudności ze skonfigurowaniem interfejsów lub protokołu routingu można powrócić do zajęć dotyczących konfigurowania tablic hostów.

Krok 2 Zalogowanie na routerze 1 i sprawdzenie połączenia z routerem 2

- a. Zaloguj się do routera GAD.
- b. Sprawdź połączenie między dwoma routerami. Wyślij pakiet ping do interfejsu serial 0 routera BHM. Jeśli operacja ping nie powiedzie się, powrót do punktu 1 i popraw błędy konfiguracji.

Krok 3 Ustanowienie połączenia Telnet ze zdalnym routerem

- a. Wprowadź polecenie `telnet` BHM, jeśli tablice IP hostów są skonfigurowane. W przeciwnym przypadku w wierszu poleceń routera wprowadź `adres IP`, aby połączyć się ze zdalnym routerem.

Wprowadź hasło **cisco**, aby uzyskać dostęp do routera.

- b. Jaki symbol zachęty jest wyświetlany przez router? _____

Krok 4 Wyświetlenie interfejsów zdalnego routera

- a. Wprowadź polecenie `show interface` w wierszu poleceń routera.
- b. Czy oba interfejsy, serial 0 i FastEthernet 0, są włączone? _____

Krok 5 Zawieszenie bieżącej sesji Telnet

- a. Naciśnij kombinację klawiszy **Ctrl+Shift+6**, a następnie klawisz **x**.

Spowoduje to zawieszenie sesji i powrót do poprzedniego routera. Połączenie z routerem nie zostaje rozłączone.

- b. Jaki symbol zachęty jest wyświetlany przez router? _____

Krok 6 Przywrócenie sesji Telnet

- a. Naciśnij klawisz **Enter** w wierszu poleceń routera. Router wyświetli w odpowiedzi:

```
[Resuming connection 1 to 192.168.15.2 ... ([Przywracanie połączenia 1 z 192.168.15.2 ...) ]
```

- b. Naciśnij klawisz **Enter**.

Spowoduje to przywrócenie sesji Telnet, która została zawieszona w punkcie 4.

- c. Jaki symbol zachęty jest wyświetlany przez router? _____

Krok 7 Zamknięcie sesji Telnet

- a. Wpisz polecenie `exit` podczas sesji Telnet.

Spowoduje to zakończenie sesji Telnet.

- b. Jaki symbol zachęty jest wyświetlany przez router? _____

Uwaga: Aby rozłączyć zawieszoną sesję Telnet, należy wpisać polecenie **disconnect** i nacisnąć klawisz **Enter**.

Po zakończeniu powyższych czynności wyloguj się przy użyciu polecenia **exit**. Wyłącz router.

Kasowanie i ponowne ładowanie obrazu na routerze

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

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class**. Jeśli hasło „class” 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 wyświetlona następująca informacja:

```
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 zakończeniu ładowania zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
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.

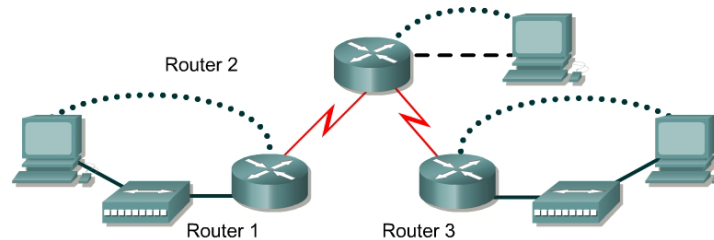
Interfejsy routera — podsumowanie

Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2	Interfejs 5
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. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz liczbę jego 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. Łańcuch w nawiasie jest rozpoznawalnym skrótem, którego można użyć w poleceniu IOS w celu odwołania się do interfejsu.

--	--	--	--	--	--

Ćwiczenie 4.2.4 Zaawansowane operacje protokołu Telnet



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego (VTY) i do konsoli	Hasło dostępu do terminala wirtualnego	Protokół routingu	Instrukcje sieciowe RIP
Router 1	GAD	class	cisco	RIP	192.168.14.0 192.168.15.0
Router 2	BHM	class	cisco	RIP	192.168.15.0 192.168.13.0 192.168.16.0
Router 3	PHX	class	cisco	RIP	192.168.13.0 192.168.17.0

Oznaczenie routera	Nazwa hosta IP	Adres interfejsu Fast Ethernet 0	Typ interfejsu Serial 0	Adres interfejsu Serial 0	Typ interfejsu Serial 1	Adres interfejsu Serial 1	Maska podsieci dla wszystkich adresów
Router 1	GAD	192.168.14.1	DCE	192.168.15.1	NA	Brak adresu	255.255.255.0
Router 2	BHM	192.168.16.1	DTE	192.168.15.2	DCE	192.168.13.1	255.255.255.0
Router 3	PHX	192.168.17.1	NA	Brak adresu	DTE	192.168.13.2	255.255.255.0

Kabel prosty		Kabel do konsoli (rollover)	
Kabel szeregowy		Kabel z przeplotem	

Cele

- Opanowanie umiejętności używania polecenia `telnet` do uzyskiwania zdalnego dostępu do innych routerów.
- Zapoznanie się ze sposobem sprawdzania poprawności pracy warstwy aplikacji między źródłem a celem.
- Zapoznanie się ze sposobem zawieszania sesji Telnet.
- Zapoznanie się ze sposobem prowadzenia kilku sesji Telnet jednocześnie.
- Zapoznanie się ze sposobem przywracania zawieszonych sesji.
- Zapoznanie się ze sposobem rozłączania sesji Telnet.

Wprowadzenie i przygotowanie

Często pojawia się konieczność ustanowienia kilku jednoczesnych sesji Telnet z kilkoma routerami w celu sprawdzenia i porównania informacji konfiguracyjnych. Zajęcia te umożliwiają opanowanie umiejętności ustanawiania połączeń Telnet z kilkoma routerami, zawieszania tych sesji i przełączania się między aktywnymi sesjami. Istnieje także możliwość wyświetlenia listy aktywnych połączeń.

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. Można użyć dowolnego routera spełniającego wymagania dotyczące interfejsów. Można użyć routerów z serii 800, 1600, 1700,

2500, 2600 lub też ich kombinacji. Tabela na końcu tego dokumentu umożliwi prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Wyświetlane 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 mówi inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Konfiguracja routerów GAD, BHM i PHX na podstawie tabel

- a. Skonfiguruj trzy routery zgodnie z zaleceniami podanymi w ćwiczeniu dotyczącym kopiowania, edytowania i wklejania konfiguracji.
- b. W przypadku wystąpienia trudności ze skonfigurowaniem nazwy hosta lub haseł można powrócić do zajęć dotyczących konfigurowania haseł routera.

W przypadku wystąpienia trudności ze skonfigurowaniem interfejsów lub protokołu routingu można powrócić do zajęć dotyczących konfigurowania tablic hostów.

- c. Sprawdź konfigurację routerów, wykonując polecenie `show running-config` na każdym routerze. Jeśli konfiguracja nie jest poprawna, popraw błędy i sprawdź ją ponownie.

Krok 2 Zalogowanie na routerze 1 i sprawdzenie połączenia z routerami 2 i 3

- a. Zaloguj się do routera GAD.
- b. Sprawdź połączenie między dwoma routerami. Wyślij pakiet ping do interfejsu serial 0 routera BHM. Jeśli operacja ping nie powiedzie się, powrót do punktu 1 i popraw błędy konfiguracji.

Krok 3 Ustanowienie połączenia Telnet ze zdalnym routerem

- a. Wprowadź polecenie `telnet BHM`, jeśli tablice IP hostów są skonfigurowane. W przeciwnym przypadku w wierszu poleceń routera wprowadź `adres ip`, aby połączyć się z routerem BHM. Wprowadź hasło `cisco`, aby uzyskać dostęp do routera.
- b. Jaki symbol zachęty jest wyświetlany przez router?

Krok 4 Wyświetlenie interfejsów zdalnego routera

- a. Wprowadź polecenie `show interface` w wierszu poleceń routera.
- b. Czy oba interfejsy, serial 0 i FastEthernet 0, są włączone? _____

Krok 5 Zawieszenie bieżącej sesji Telnet

- a. Naciśnij kombinację klawiszy **Ctrl+Shift+6**, a następnie klawisz **x**. Spowoduje to zawieszenie sesji i powrót do poprzedniego routera. Połączenie z routerem nie zostaje rozłączone.
- b. Jaki symbol zachęty jest wyświetlany przez router?

Krok 6 Ustanowienie innej sesji Telnet

- a. Wprowadź polecenie `telnet nazwa_routera`, jeśli tablice IP hostów są skonfigurowane. W przeciwnym przypadku w wierszu poleceń routera wprowadź polecenie `telnet adres ip`, aby połączyć się z routerem PHX.

Wprowadź hasło **cisco**, aby uzyskać dostęp do routera.

- b. Jaki symbol zachęty jest wyświetlany przez router?
-

Krok 7 Zawieszenie bieżącej sesji Telnet

- a. Naciśnij kombinację klawiszy **Ctrl+Shift+6**, a następnie klawisz **x**.

Spowoduje to zawieszenie sesji i powrót do poprzedniego routera. Połączenie z routerem nie zostaje rozłączone.

- b. Jaki symbol zachęty jest wyświetlany przez router?
-

Krok 8 Wyświetlenie listy połączeń przy użyciu polecenia `show sessions`

- a. W wierszu poleceń wprowadź polecenie `show sessions`.

Zostaną wyświetlone informacje o dwóch używanych sesjach.

Krok 9 Przywrócenie wcześniej zawieszanej sesji Telnet

- a. W wierszu poleceń wpisz polecenie `resume` oraz numer sesji, która ma być przywrócona, i naciśnij klawisz **Enter**. Router wyświetli w odpowiedzi:

```
[Resuming connection 1 to 192.168.X.X ... ([Przywracanie połączenia 1 z 192.168.X.X ...) ]
```

- b. Naciśnij klawisz **Enter**.

Spowoduje to przywrócenie wcześniej zawieszanej sesji Telnet.

- c. Jaki symbol zachęty jest wyświetlany przez router?
-

Krok 10 Wyświetlenie listy połączeń przy użyciu polecenia `show sessions`

- a. W wierszu poleceń wprowadź polecenie `show sessions`.

- b. Ile sesji zostało wyświetlonych? _____

- c. Poprzednio były dwie sesje. Na czym polega różnica?
-

Krok 11 Zamknięcie sesji Telnet

- a. Wpisz polecenie `exit` podczas sesji Telnet.

Spowoduje to zakończenie sesji Telnet.

- b. Jaki symbol zachęty jest wyświetlany przez router?
-

Uwaga: Nie rób tego teraz. Aby rozłączyć zawieszoną sesję Telnet, należy wpisać polecenie `disconnect` i nacisnąć klawisz **Enter**.

Krok 12 Wyświetlenie listy połączeń przy użyciu polecenia `show sessions`

- a. W wierszu poleceń wprowadź polecenie `show sessions`.

- b. Ile sesji zostało wyświetlonych? _____

- c. Poprzednio na tym routerze były dwie sesje. Na czym polega różnica?
-

Krok 13 Przywrócenie wcześniej zawieszanej sesji Telnet

- a. Naciśnij klawisz **Enter**. Router wyświetli w odpowiedzi:

```
[Resuming connection 1 to 192.168.X.X ... ([Przywracanie połączenia 1 z 192.168.X.X ...) ]
```

Naciśnij klawisz **Enter**.

Spowoduje to przywrócenie wcześniej zawieszanej sesji Telnet.

- b. Jaki symbol zachęty jest wyświetlany przez router?
-

Krok 14 Zamknięcie sesji Telnet

Wpisz polecenie **exit** podczas sesji Telnet.

Spowoduje to zakończenie sesji Telnet.

Krok 15 Problemy z sesjami Telnet ustanowionymi z wieloma routerami

- a. Podczas pracy z programem Telnet jednym z najczęściej spotykanych problemów jest zapamiętanie, z którym urządzeniem jest ustanowiona sesja. Urządzenie to odbiera wydawane polecenia. Często się zdarza, że użytkownik nawiąże połączenie Telnet z danym routerem, a następnie połączy się z tego routera z innym itd. Łatwo o pomyłkę, jeśli routery nie mają nazw hostów lub jeśli ich nazwy są podobne. Na przykład:
- b. Nawiąż połączenie Telnet z routerem PHX.

W wierszu poleceń w trybie konfiguracji wpisz **no hostname**.

Krok 16 Nawiązanie połączenia Telnet z routerem BHM

- a. Nawiąż połączenie Telnet z routerem BHM.

W wierszu poleceń w trybie konfiguracji wpisz **no hostname**.

Krok 17 Nawiązanie zwrotnego połączenia Telnet z routerem PHX

- a. Nawiąż zwrotne połączenie Telnet z routerem PHX.
- b. Patrząc na symbol zachęty, trudno powiedzieć, czy połączenie Telnet zostało nawiązane czy nie.

Krok 18 Nawiązanie połączenia Telnet z routerem GAD

- a. Nawiąż połączenie Telnet z routerem GAD.

W wierszu poleceń w trybie konfiguracji wpisz **no hostname**.

Krok 19 Nawiązanie połączenia Telnet z routerem BHM

- a. Nawiąż połączenie Telnet z routerem BHM.
- b. Wpisz polecenie **show sessions**.
- c. Ile sesji jest aktualnie uruchomionych? _____

- d. Dlaczego jest ich tak dużo? _____

- e. Wpisz trzykrotnie polecenie **exit**.

- f. Z jakim routerem jest ustanowiona sesja? _____

g. Ile sesji Telnet jest nadal otwartych? _____

Krok 20 Zamknięcie wszystkich sesji

a. Wpisuj polecenie **exit** tak długo, aż ukaże się następujący tekst:

```
Router con0 is now available (Konsola con0 routera jest aktualnie  
dostępna)
```

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

b. Przewiń wstecz listę w programie HyperTerminal.

c. Ile komunikatów o zamknięciu sesji zostało wyświetlonych?

d. Czy nadal nie wiadomo, ile sesji Telnet jest otwartych? _____

Po zakończeniu powyższych czynności wyloguj się przy użyciu polecenia **exit**. Wyłącz router.

Kasowanie i ponowne ładowanie obrazu na routerze

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

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class**. Jeśli hasło „class” 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(config)#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 wyświetlona następująca informacja:

```
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 zakończeniu ładowania zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
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:

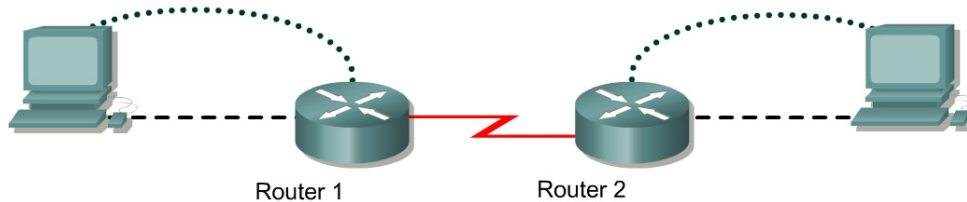
```
Press RETURN to get started! (Naciśnij klawisz RETURN, aby rozpocząć!)
```

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	Interfejs 5
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)	
<p>Aby zapoznać się dokładnie z konfiguracją routera, należy przyjrzeć się jego interfejsom. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz liczbę jego 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.</p>					

Ćwiczenie 4.2.5a Testy łączności — polecenie ping



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasło trybu uprzywilejowanego, VTY i konsoli	Protokół routingu	Instrukcje sieciowe RIP
Router 1	GAD	class	cisco	RIP	192.168.14.0 192.168.15.0
Router 2	BHM	class	cisco	RIP	192.168.15.0 192.168.16.0

Oznaczenie routera	Nazwa hosta IP	Adres interfejsu Fast Ethernet 0	Typ interfejsu Serial 0	Adres interfejsu Serial 0	Typ interfejsu Serial 1	Adres interfejsu Serial 1	Maska podsieci dla wszystkich adresów
Router 1	GAD	192.168.14.1	DCE	192.168.15.1	NA	Brak adresu	255.255.255.0
Router 2	BHM	192.168.16.1	DTE	192.168.15.2	NA	Brak adresu	255.255.255.0

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

Cele

- Zapoznanie się z użyciem polecenia **ping** do wysłania datagramów ICMP do hosta docelowego.
- Zapoznanie się ze sposobem sprawdzania poprawności pracy warstwy sieciowej między źródłem a celem.
- Zapoznanie się ze sposobem pobierania informacji służących ocenie niezawodności ścieżki do hosta.
- Opanowanie umiejętności określania opóźnień w ścieżce oraz tego, czy host jest dostępny i czy działa.
- Zapoznanie się z używaniem rozszerzonej wersji polecenia **ping**, która umożliwi zwiększenie liczby pakietów.

Wprowadzenie i przygotowanie

Polecenie **ping** jest dobrym narzędziem do rozwiązywania problemów w warstwach od 1 do 3 modelu OSI oraz diagnozowania podstawowej łączności w sieci. Polecenie **ping** wysyła pakiet ICMP do podanego urządzenia (stacji roboczej, serwera, routera lub przełącznika), a następnie czeka na odpowiedź. W poleceniu **ping** można użyć adresu IP lub nazwy hosta. Aby w poleceniu **ping** można było użyć nazwy hosta routera, w routerze musi istnieć statyczna tablica hostów lub musi być dostępny serwer DNS umożliwiający odwzorowywanie nazw.

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. Można użyć dowolnego routera spełniającego wymagania dotyczące interfejsów. Można użyć routerów z serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub też ich kombinacji. Tabela na końcu tego dokumentu umożliwi prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Wyświetlane 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 mówi inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Konfiguracja routerów GAD i BHM

- W przypadku wystąpienia trudności ze skonfigurowaniem nazwy hosta lub haseł można powrócić do zajęć dotyczących konfigurowania haseł routera. W przypadku wystąpienia trudności ze skonfigurowaniem interfejsów lub protokołu routingu można powrócić do zajęć dotyczących konfigurowania tablic hostów. Zajęcia te wymagają, aby skonfigurowane były nazwy hostów IP.
- Zajęcia te wymagają, aby skonfigurowane były nazwy hostów IP.
- Sprawdź konfigurację routerów, wykonując polecenie `show running-config` na każdym routerze. Jeśli konfiguracja nie jest poprawna, popraw błędy i sprawdź ją ponownie.

Krok 2 Zalogowanie na routerze 1 i sprawdzenie połączenia z routerem 2

- Zaloguj się do routera GAD.
- Sprawdź połączenie między dwoma routerami. Wyślij pakiet ping do interfejsu serial 0 routera BHM. Jeśli operacja ping nie powiedzie się, powrót do punktu 1 i popraw błędy konfiguracji.

Krok 3 Wyświetlenie informacji o odwzorowaniu nazwy hosta na adres warstwy 3

- Wprowadź polecenie `show host` w wierszu poleceń routera.

Router wyświetli informacje o odwzorowaniu nazwy hosta na adres warstwy 3 (IP), o sposobie uzyskania tej informacji i jej aktualności.

- Sporządź listę nazw hostów oraz przypisanych im adresów IP.

Nazwa hosta	Adres IP

Krok 4 Użycie polecenia ping

- Wprowadź polecenie `ping xxx.xxx.xxx.xxx`, gdzie xxx.xxx.xxx.xxx jest adresem IP z powyższej listy.
- Powtórz tę czynność dla wszystkich adresów IP znajdujących się na liście.
- Router wysła pakiet ICMP w celu sprawdzenia połączenia sprzętowego i adresu warstwy sieci. Komputer PC pełni rolę konsoli routera, wysyłając pakiety ping z jednego routera do drugiego.
- Czy urządzenia o podanych adresach IP odpowiedziały na pakiet ping?

- e. Wymień cztery ważne informacje otrzymane w wyniku wydania polecenia **ping**.

Krok 5 Sprawdzenie wyników działania polecenia ping

- a. Spójrz na przykładowe polecenie **ping** wygenerowane przez router.

```
lab-b#ping 192.168.3.1
Type escape sequence to abort. (Wpisz sekwencję wyjścia, aby anulować.)
Sending 5, 100-byte ICMP Echoes to 210.93.105.1, timeout is 2 seconds:
(Wysłanie 5, 100-bajtowych ramek ICMP Echo do 210.93.105.1, limit czasu
2 sekundy:) .!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 68/68/168 ms
(Sukces 80 procent (4/5), czas w obie strony min./śr./maks. = 68/68/168
ms)
```

Co oznacza wykrzyknik (!)? _____

b. Co oznacza kropka (.)? _____

c. Co jest testowane przez polecenie **ping**?

Krok 6 Konfiguracja stacji roboczych

- a. Konfiguracja hosta dołączonego do routera GAD jest następująca:

Adres IP	192.168.14.2
Maska podsieci	255.255.255.0
Brama domyślna	192.168.14.1

- b. Konfiguracja hosta dołączonego do routera BHM jest następująca:

Adres IP	192.168.16.2
Maska podsieci	255.255.255.0
Brama domyślna	192.168.16.1

Krok 7 Wysłanie pakietów ping ze stacji roboczej

- a. W systemie Windows wybierz kolejno polecenia **Start > Programs (Programy) > Accessories (Akcesoria) > Command Prompt (Wiersz poleceń)**. Spowoduje to otwarcie okna wiersza poleceń.
- b. Aby sprawdzić poprawność konfiguracji stosu TCP/IP oraz domyślnej bramy na stacji roboczej, użyj okna MS DOS do wysłania pakietu ping do routera, wpisując następujące polecenie:

```
C:\> ping 192.168.14.1
```

Polecenie ping powinno wyświetlić wyniki świadczące o powodzeniu tej operacji. W przeciwnym przypadku sprawdź konfigurację hosta i routera bezpośrednio z nim połączony.

Krok 8 Testowanie łączności w warstwie 3

- a. W wierszu poleceń wpisz polecenie **ping** oraz adres IP dla wszystkich interfejsów routera. Przetestowana zostanie łączność w warstwie 3 między stacją roboczą a routerami.
- b. Czy dane wyjściowe polecenia **ping** wydanego na stacji roboczej są takie same, jak dane wyjściowe dla polecenia **ping** wydanego na routerze?

Krok 9 Nawiązanie połączenia Telnet między hostem a bezpośrednio dołączonym routerem

- a. Nawiąż połączenie Telnet z dołączonym routerem. Wpisz polecenie **telnet** oraz adres IP domyślnej bramy routera.

```
C:\>telnet 192.168.14.1
```

- b. Po wyświetleniu żądania podania hasła wpisz hasło **cisco**.

Krok 10 Wykonanie rozszerzonego polecenia ping

- a. Przejdź do uprzywilejowanego trybu EXEC. Wpisz polecenie **enable**, a następnie hasło **class**.

Wpisz polecenie **ping** i naciśnij klawisz **Enter**. Odpowiadaj na pytania, jak to pokazano w poniższym przykładzie:

```
Protocol [ip]: (Protokół [ip]:)
Target IP address: (Docelowy adres IP:) 192.168.16.1
Repeat count [5]: (Liczba powtórzeń [5]:) 50
Datagram size [100]: (Wielkość datagramu [100]:)
Timeout in seconds [2]: (Limit czasu w sekundach [2]:)
Extended commands [n]: (Polecenia rozszerzone [n]:)
Sweep range of sizes [n]: (Zakres przemiatania [n]:)
Type escape sequence to abort. (Wpisz sekwencję wyjścia, aby anulować.)
Sending 50, 100-byte ICMP Echoes to 192.168.16.1, timeout is 2 seconds:
(Wysłanie 50, 100-bajtowych ramek ICMP Echo do 192.168.16.1, limit
czasu 2 sekundy:)
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
Success rate is 100 percent (50/50), round-trip min/avg/max = 32/32/40
ms (Sukces 80 procent (4/5), czas w obie strony min./śr./maks. =
68/68/168 ms)
GAD#
```

- b. Zwróć uwagę, jak szybko pojawiła się odpowiedź na polecenie ping. Jaki jest przeciętny czas odpowiedzi? _____

Krok 11 Wykonanie następnego rozszerzonego polecenia ping

- a. Wpisz polecenie **ping** i naciśnij klawisz **Enter**. Odpowiadaj na pytania, jak to pokazano w poniższym przykładzie.

Podczas wykonywania polecenia ping po uzyskaniu odpowiedzi na 10 pakietów ping usuń kabel z przeplotem z portu FastEthernet w routerze BHM.

```
Protocol [ip]: (Protokół [ip]:)
Target IP address: (Docelowy adres IP:) 192.168.16.1
Repeat count [5]: (Liczba powtórzeń [5]:) 50
Datagram size [100]: (Wielkość datagramu [100]:) 1500
Timeout in seconds [2]: (Limit czasu w sekundach [2]:)
Extended commands [n]: (Polecenia rozszerzone [n]:)
Sweep range of sizes [n]: (Zakres przemiatania [n]:)
Type escape sequence to abort. (Wpisz sekwencję wyjścia, aby anulować.)
```

```
Sending 50, 1500-byte ICMP Echoes to 192.168.16.1, timeout is 2
seconds: (Wysłanie 50, 100-bajtowych ramek ICMP Echo do 192.168.16.1,
limit czasu 2 sekundy:)
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!U.U!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
Success rate is 72 percent (36/50), round-trip min/avg/max =
432/434/464 ms (Sukces 80 procent (4/5), czas w obie strony
min./śr./maks. = 68/68/168 ms)
GAD#
```

- b. Co oznaczają wyniki działania tego rozszerzonego polecenia ping?

- c. Spróbuj wykonać tę operację przy użyciu standardowego polecenia ping. Czy można wyciągnąć kabel przed zakończeniem polecenia?

- d. Jaki był wynik zwiększenia długości datagramu w rozszerzonym poleceniu ping?

Krok 12 Wykonanie rozszerzonego polecenia ping z hosta

- a. Zakończ sesję Telnet i powróć do wiersza poleceń MS-DOS na hoście. Wpisz polecenie **ping** i naciśnij klawisz **Enter**.
- b. Czy rozszerzone polecenie ping działa tak samo na routerze jak na hoście? _____
W wierszu poleceń MS-DOS wpisz:
C:\>ping 192.168.16.1 -n 25
- To polecenie powinno dać w wyniku 25 odpowiedzi.
- c. Poeksperymentuj z innymi kombinacjami rozszerzonych poleceń ping na routerze i na hoście.

Po zakończeniu powyższych czynności wyloguj się przy użyciu polecenia **exit**. Wyłącz router.

Kasowanie i ponowne ładowanie obrazu na routerze

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

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class**. Jeśli hasło „class” 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(config)#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 wyświetlona następująca informacja:

```
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 zakończeniu ładowania zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
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.

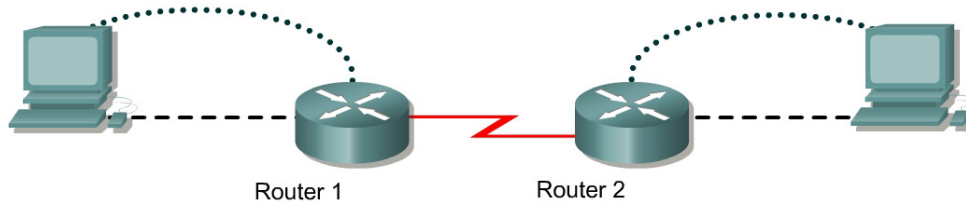
Interfejsy routera — podsumowanie

Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2	Interfejs 5
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. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz liczbę jego 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 4.2.5b Testy łączności — polecenie traceroute



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasło trybu uprzywilejowanego, VTY i konsoli	Protokół routingu	Instrukcje sieciowe RIP
Router 1	GAD	class	cisco	RIP	192.168.14.0 192.168.15.0
Router 2	BHM	class	cisco	RIP	192.168.15.0 192.168.16.0

Oznaczenie routera	Nazwa hosta IP	Adres interfejsu Fast Ethernet 0	Typ interfejsu Serial 0	Adres interfejsu Serial 0	Typ interfejsu Serial 1	Adres interfejsu Serial 1	Maska podsieci dla wszystkich adresów
Router 1	GAD	192.168.14.1	DCE	192.168.15.1	NA	Brak adresu	255.255.255.0
Router 2	BHM	192.168.16.1	DTE	192.168.15.2	NA	Brak adresu	255.255.255.0

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

Cele

- Opanowanie umiejętności używania polecenia **traceroute** systemu Cisco IOS między routerem źródłowym a docelowym.
- Opanowanie umiejętności używania polecenia **tracert** systemu MS-DOS między źródłową stacją roboczą a routerem docelowym. Zapoznanie się ze sposobem sprawdzania poprawności pracy warstwy sieci między źródłem, celem i wszystkimi routerami między nimi.
- Zapoznanie się ze sposobem pobierania informacji służących ocenie niezawodności ścieżki end-to-end.
- Opanowanie umiejętności określania opóźnień w ścieżce oraz sprawdzania dostępności hosta.

Wprowadzenie i przygotowanie

Polecenie **traceroute** (w skrócie **trace**) jest doskonałym narzędziem rozwiązywania problemów dotyczących ścieżki, po której są przesyłane pakiety w sieci routerów. Umożliwia znajdowanie uszkodzonych łączy i routerów na trasie. W poleceniu **traceroute** wykorzystywane są pakiety ICMP oraz komunikaty o błędach generowane przez routery, gdy pakiet przekroczy przypisaną mu wartość czasu życia. W systemie Windows zadania te realizuje polecenie **tracert**.

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. Można użyć dowolnego routera spełniającego wymagania dotyczące interfejsów. Można użyć routerów z serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub też ich kombinacji. Tabela na końcu tego dokumentu umożliwia prawidłowe

określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Wyświetlane 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 mówi inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Konfiguracja routerów

- a. W przypadku wystąpienia trudności ze skonfigurowaniem nazwy hosta lub haseł można powrócić do zajęć dotyczących konfigurowania haseł routera. W przypadku wystąpienia trudności ze skonfigurowaniem interfejsów lub protokołu routingu, można powrócić do zajęć dotyczących konfigurowania tablic hostów.
- b. Zajęcia te wymagają, aby skonfigurowane były nazwy hostów IP.
- c. Sprawdź konfigurację routerów, wykonując polecenie `show running-config` na każdym routerze. Jeśli konfiguracja nie jest poprawna, popraw błędy i sprawdź ją ponownie.

Krok 2 Konfiguracja stacji roboczych

- a. Konfiguracja hosta dołączonego do routera GAD jest następująca:

Adres IP	192.168.14.2
Maska podsieci	255.255.255.0
Brama domyślna	192.168.14.1

- b. Konfiguracja hosta dołączonego do routera BHM jest następująca:

Adres IP	192.168.16.2
Maska podsieci	255.255.255.0
Brama domyślna	192.168.16.1

Krok 3 Wysłanie pakietów ping ze stacji roboczej

- a. Na hoście z systemem Windows wybierz kolejno polecenia **Start > Programs (Programy) > Accessories (Akcesoria) > Command Prompt (Wiersz poleceń)**. Spowoduje to otwarcie okna wiersza poleceń.
- b. Aby sprawdzić poprawność konfiguracji stosu TCP/IP oraz domyślnej bramy na stacji roboczej, użyj okna MS DOS do wysłania pakietu ping do routera, wpisując następujące polecenie:

```
C:\>ping 192.168.14.1
```
- c. Polecenie ping powinno wyświetlić wyniki świadczące o powodzeniu tej operacji. W przeciwnym przypadku sprawdź konfigurację hosta i routera bezpośrednio z nim połączonego.

Krok 4 Testowanie łączności w warstwie 3

- a. W wierszu poleceń wpisz polecenie `ping` oraz adres IP dla wszystkich interfejsów routera. Przetestowana zostanie łączność w warstwie 3 między stacją roboczą a routerami.
- b. Czy dane wyjściowe polecenia `ping` wydanego na stacji roboczej są takie same, jak dane wyjściowe dla polecenia `ping` wydanego na routerze?

Krok 5 Zalogowanie do routera w trybie użytkownika

- a. Zaloguj się do routera GAD w trybie EXEC użytkownika.

Krok 6 Wyświetlenie opcji polecenia `trac`

- a. W wierszu poleceń routera wpisz polecenie `trac` i naciśnij klawisz Enter.
- b. Jaka jest odpowiedź routera? _____

Krok 7 Użycie funkcji pomocy polecenia `trac`

- a. W wierszu poleceń routera wprowadź polecenie `trac ?`.
- b. Jaka jest odpowiedź routera? _____

Krok 8 Zapoznanie się z dalszymi opcjami polecenia `trac`

- a. Przejdź do uprzywilejowanego trybu EXEC i wpisz polecenie `trac ?`.
- b. Jaka jest odpowiedź routera? _____
- c. Czy dane wyjściowe dla tych dwóch poleceń różnią się? _____
- d. Powinna zostać dodana opcja `<cr>`. Umożliwia ona dostęp do rozszerzonego polecenia `trac` w uprzywilejowanym trybie EXEC. Nie jest dostępna w trybie EXEC użytkownika.

Krok 9 Użycie polecenia `trac`

- a. Wprowadź polecenie `trac ip xxx.xxx.xxx.xxx`, gdzie `xxx.xxx.xxx.xxx` jest adresem IP urządzenia docelowego.

Uwaga: Na jednym z routerów końcowych wydaj polecenie `trac` IP kierowane do hosta na drugim końcu. Router wyświetli w odpowiedzi:

```
GAD#trac 192.168.16.2
Type escape sequence to abort. (Wpisz sekwencję wyjścia, aby anulować.)
Tracing the route to 192.168.16.2 (Śledzenie trasy do 192.168.16.2)
  0  192.168.15.2  16 msec 16 msec 16 msec
  1  BHM (192.168.15.2)  16 msec 16 msec 16 msec
  2  192.168.16.2  16 msec 16 msec 12 msec
GAD#
```

- b. Jeśli operacja się nie powiodła, sprawdź konfigurację routera i hosta.

Krok 10 Dalsza praca z poleceniem `trac`

Zaloguj się do innych routerów i powtórz polecenie `trac`.

Krok 11 Używanie polecenia `trac` na stacji roboczej

- a. Na konsoli stacji roboczej wybierz kolejno polecenia **Start > Programs (Programy) > Accessories (Akcesoria) > Command Prompt (Wiersz polecenia)**. Zostanie otwarte okno wiersza poleceń MS-DOS.
Wprowadź polecenie `tracert` oraz adres IP używany w punkcie 9.
- b. Pierwszy przeskok następuje do bramy domyślnej lub do interfejsu bliższego routera w sieci LAN, do której stacja robocza jest dołączona. Wypisz nazwy hostów i adresy IP routerów, przez które był routowany pakiet ICMP, oraz wszystkie pozostałe pozycje w poniższej tabeli.

Nazwa hosta	Adres IP

- c. Dane wyjściowe polecenia **tracert** zawierają o jedną pozycję więcej, jeśli polecenie to zostało wydane w wierszu poleceń komputera do hosta docelowego.
- Dlaczego?
-

Krok 12 Śledzenie połączenia z witryną firmy Cisco i innymi popularnymi witrynami sieci WWW

- a. Na hoście z systemem Windows, na którym jest dostęp do sieci Internet, wybierz kolejno polecenia **Start > Programs (Programy) > Accessories (Akcesoria) > Command Prompt (Wiersz poleceń)** . Zostanie otwarte okno wiersza poleceń MS-DOS.

```
C:\>tracert www.cisco.com
C:\>tracert www.yahoo.com
C:\>tracert www.aol.com
```

- b. Wynikiem tej operacji jest wyświetlenie adresu IP oraz trasy do miejsca docelowego.
- c. Jaki jest adres IP witryny www.cisco.com? _____
- d. Ile przeskoków następuje na trasie do witryny www.cisco.com? _____

Każde przejście pakietu przez router jest uważane za jeden przeskok i powoduje zmniejszenie wartości czasu życia pakietu o jeden.

Krok 13 Analiza tras do witryn Cisco, Yahoo i AOL

- a. Czym różnią się te trasy?

- b. Dlaczego ich początek jest zawsze taki sam? _____

Po zakończeniu powyższych czynności wyloguj się przy użyciu polecenia **exit**. Wyłącz router.

Kasowanie i ponowne ładowanie obrazu na routerze

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

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class**. Jeśli hasło „class” 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 wyświetlona następująca informacja:

```
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 zakończeniu ładowania zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
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.

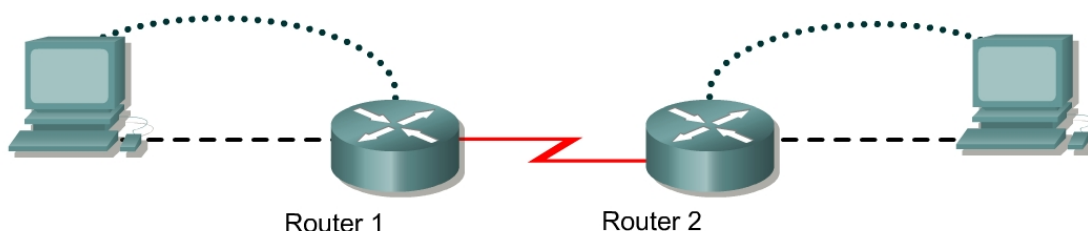
Interfejsy routera — podsumowanie

Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2	Interfejs 5
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. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz liczbę jego 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 4.2.6 Rozwiązywanie problemów związanych z adresami IP



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasło trybu uprzywilejowanego, VTY i konsoli	Protokół routingu	Instrukcje sieciowe RIP
Router 1	GAD	class	cisco	RIP	192.168.14.0 192.168.15.0
Router 2	BHM	class	cisco	RIP	192.168.15.0 192.168.16.0

Oznaczenie routera	Nazwa hosta IP	Adres interfejsu Ethernet 0	Typ interfejsu Serial 0	Adres interfejsu Serial 0	Typ interfejsu Serial 1	Adres interfejsu Serial 1	Maska podsieci dla wszystkich adresów
Router 1	GAD	192.168.14.1	DCE	192.168.16.1	NA	Brak adresu	255.255.255.0
Router 2	BHM	192.168.16.1	DTE	192.168.15.2	NA	Brak adresu	255.255.255.0

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

Cele

- Skonfigurowanie dwóch routerów i dwóch stacji roboczych w celu utworzenia małej sieci WAN.
- Opanowanie umiejętności rozwiązywania problemów spowodowanych nieprawidłową konfiguracją.

Wprowadzenie i przygotowanie

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. Można użyć dowolnego routera spełniającego wymagania dotyczące interfejsów. Można użyć routerów z serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub też ich kombinacji. Tabela na końcu tego dokumentu umożliwia prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Wyświetlane 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 mówi inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Praca przebiega w grupach dwuosobowych. Pierwszy członek zespołu powinien skonfigurować router GAD zgodnie z powyższą tabelą, a dołączyć do niego stację roboczą zgodnie z tabelą zamieszczoną poniżej. Drugi członek zespołu powinien skonfigurować router BHM i jego stację roboczą. Obie konfiguracje są błędne, więc wystąpią problemy komunikacyjne

związane z protokołem IP. Pierwszy członek zespołu powinien spróbować rozwiązać problemy z routerem BHM i stacjami roboczymi, a drugi członek zespołu powinien zająć się routerem GAD i stacjami roboczymi.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Konfiguracja routerów

- a. W przypadku wystąpienia trudności ze skonfigurowaniem nazwy hosta lub haseł można powrócić do zajęć dotyczących konfigurowania haseł routera. W przypadku wystąpienia trudności ze skonfigurowaniem interfejsów lub protokołu routingu, można powrócić do zajęć dotyczących konfigurowania tablic hostów. Te zajęcia wymagają skonfigurowania tablicy hostów IP.
- b. Sprawdź konfigurację routerów, wykonując polecenie `show running-config` na każdym routerze. Jeśli konfiguracja nie jest poprawna, popraw błędy i sprawdź ją ponownie.

Krok 2 Konfiguracja stacji roboczych

- a. Konfiguracja hosta dołączonego do routera GAD jest następująca:

Adres IP	192.168.14.2
Maska podsieci	255.255.255.0
Brama domyślna	192.168.14.2

- b. Konfiguracja hosta dołączonego do routera BHM jest następująca:

Adres IP	192.168.16.2
Maska podsieci	255.255.255.0
Brama domyślna	192.168.16.1

Krok 3 Wysłanie pakietu ping ze stacji roboczej

- a. Na hoście z systemem Windows wybierz kolejno polecenia **Start > Programs (Programy) > Accessories (Akcesoria) > Command Prompt (Wiersz poleceń)**. Spowoduje to otwarcie okna wiersza poleceń.
- b. Sprawdź, czy stos TCP/IP i domyślna brama są skonfigurowane i działają prawidłowo. Użyj okna MS-DOS do wysyłania pakietów ping do routerów. Wydadaj następujące polecenie:

```
C:\>ping 192.168.14.1
```

Polecenie `ping` powinno wyświetlić wyniki świadczące o niepowodzeniu tej operacji. Sprawdź konfigurację hosta i routerów.

- c. Ich konfiguracje zawierają dwa błędy. Popraw te konfiguracje i wykonaj polecenie ping dla wszystkich interfejsów hostów i routerów.

Jakie to były problemy? _____

Po zakończeniu powyższych czynności wyloguj się przy użyciu polecenia `exit`. Wyłącz router.

Kasowanie i ponowne ładowanie obrazu na routerze

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

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class**. Jeśli hasło „class” 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 wyświetlona następująca informacja:

```
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 zakończeniu ładowania zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
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	Interfejs 5
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. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz liczbę jego 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 5.1.3 Użycie polecenia rozruchu systemu



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasła trybu uprzywilejowanego (VTY) i konsoli
Router 1	GAD	class	cisco

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

Cele

- Zapoznanie się ze sposobem wyświetlania informacji o uruchomionym obecnie obrazie (oprogramowaniu) Cisco IOS.
- Opanowanie umiejętności określania lokalizacji, z której podczas rozruchu pobierany jest obraz IOS.
- Zapoznanie się ze sposobem sprawdzania ilości pamięci RAM, pamięci błyskowej i pamięci NVRAM routera.
- Zapoznanie się ze sposobem sprawdzania obrazu IOS i pamięci błyskowej pod względem ilości pamięci wolnej i wykorzystanej.
- Zanotowanie poszczególnych części nazwy pliku obrazu IOS.
- Sprawdzenie i zanotowanie ustawień rejestru konfiguracji dotyczących metody rozruchu.
- Dokumentacja przebiegu procedury rozruchu.

Wprowadzenie i przygotowanie

Należy skonfigurować sieć zgodnie ze wzorcem przedstawionym na rysunku. Można użyć dowolnego routera spełniającego wymagania dotyczące interfejsów. Można użyć routerów z serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub też ich kombinacji. Tabela na końcu tego dokumentu 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. Należy

uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu Ustawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na routerze wykorzystywanym w niniejszym ćwiczeniu.

Krok 1 Zalogowanie się do routera

- a. Połącz się z routerem i zaloguj się.

Krok 2 Przejście do uprzywilejowanego trybu EXEC

- a. W wierszu poleceń wpisz polecenie **enable**.

Krok 3 Zapisanie istniejącej konfiguracji bieżącej (running-config) jako konfiguracji uruchomieniowej (startup-config)

- a. W wierszu poleceń uprzywilejowanego trybu EXEC wpisz następujące polecenie:

```
Router#copy running-config startup-config
```

```
Destination filename [startup-config]? (Nazwa pliku docelowego [startup-config]?) Naciśnij klawisz Enter
```

Spowoduje to zapisanie bieżącej pustej konfiguracji.

Krok 4 Skonfigurowanie routera i wyświetlenie bieżącego pliku konfiguracyjnego

- a. Skonfiguruj router przy użyciu danych dostępnych w tabeli na stronie 1.
 - b. W wierszu poleceń wpisz polecenie **show running-config**. Router wyświetli informacje o bieżącym pliku konfiguracyjnym zapisanym w pamięci RAM.
 - c. Czy w wyświetlonej konfiguracji widoczne są wprowadzone zmiany?
-

Krok 5 Wyświetlenie informacji dotyczących zapasowego pliku konfiguracyjnego

- a. W wierszu poleceń routera wpisz polecenie **show startup-config**. Router wyświetli informacje o kopii zapasowej pliku konfiguracyjnego zapisanej w pamięci NVRAM.
 - b. Czy w wyświetlonej konfiguracji widoczne są wprowadzone zmiany?
-

- c. Jeśli nie, dlaczego?
-

- d. Jakie polecenie spowodowałoby, że pliki running-config i startup-config byłyby identyczne?
-

- e. Dlaczego plik startup-config jest tak istotny?
-

- f. Czy istnieje jakieś wskazanie dotyczące ustawienia rejestru konfiguracyjnego?
-

Krok 6 Wyświetlenie wersji obrazu IOS oraz innych istotnych informacji

- a. W wierszu poleceń routera wpisz polecenie **show version**.

Router wyświetli informacje dotyczące systemu IOS działającego w pamięci RAM.

- b. Jaka jest wersja i numer wydania oprogramowania IOS?
-

- c. Jaka jest nazwa pliku z obrazem systemu (IOS)? _____
- d. Skąd został uruchomiony obraz IOS routera? _____
- e. Podaj typ procesora i wielkość pamięci RAM, w jaką wyposażony jest router.
-
- f. Jaki jest typ tego routera (chodzi o typ platformy)?

- g. Kopia zapasowa pliku konfiguracyjnego routera jest zapisana w nieulotnej pamięci o dostępie swobodnym (NVRAM). W jaką ilość pamięci NVRAM jest wyposażony router?
-
- h. System operacyjny routera (IOS) jest przechowywany w pamięci błyskowej.
i. W jaką ilość pamięci błyskowej jest wyposażony router?
-
- j. Jakie jest ustawienie rejestru konfiguracyjnego? Jaki rodzaj rozruchu odpowiada temu ustawieniu?
-

Krok 7 Utworzenie instrukcji przeznaczonych do wykonania opisanych poniżej funkcji

- a. Zakładając, że rejestr konfiguracji `config-register` jest ustawiony na wartość `0x2102`, zapisz polecenia konfiguracji globalnej określające, że obraz IOS powinien zostać załadowany przy użyciu:

trybu ROM monitor: _____

pamięci błyskowej (bez sprawdzania poleceń `boot system`):

pamięci błyskowej (z uprzednim sprawdzeniem poleceń `boot system`):

obrazu IOS zapisanego w pamięci ROM:

Uwaga: Użycie obrazu IOS zapisanego w pamięci ROM to na starszych platformach domyślna opcja.

Krok 8 Wyświetlenie informacji dotyczących pamięci błyskowej

- a. W wierszu poleceń routera wpisz polecenie `show flash`.
W odpowiedzi router wyśle informacje o pamięci błyskowej i zapisanych w niej plikach obrazów IOS.
- b. Zanotuj następujące informacje:
Jaka ilość pamięci błyskowej jest dostępna, a jaka wykorzystana?

Jaki plik jest przechowywany w pamięci błyskowej?

Jaka jest wielkość pliku przechowywanego w pamięci błyskowej?

Krok 9 Skonfigurowanie uruchomieniowej procedury wyboru

Wprowadź polecenie `boot system` określające, że obraz IOS ma zostać załadowany z:

serwera TFTP: _____

pamięci ROM:

Czy będzie to pełny obraz oprogramowania IOS?

- a. Jakie zadanie należy wykonać przed przeładowaniem lub wyłączeniem i ponownym włączeniem routera, aby zapewnić dostępność tych poleceń dla routera podczas kolejnego restartu?

Po zakończeniu opisanych czynności wyloguj się, wpisując polecenie `exit`. Wyłącz router.

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

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

```
Router>enable
```

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class**. Jeśli hasło „class” jest niepoprawne, poproś o pomoc instruktora.

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

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

W odpowiedzi 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
```

W odpowiedzi zostanie wyświetlony następujący komunikat:

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

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

W odpowiedzi 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 zakończeniu ładowania zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
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 odpowiedzi zostanie wyświetlony następujący komunikat:

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

Naciśnij klawisz **Enter**.

Router jest przygotowany do wykonania ćwiczenia.

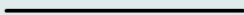



Interfejsy routera — podsumowanie

Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2	Interfejs 5
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)	
<p>Aby zapoznać się dokładnie z konfiguracją routera, należy przyjrzeć się jego interfejsom. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz określić liczbę jego 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.</p>					

Ćwiczenie 5.1.5 Rozwiązywanie problemów dotyczących rozruchu związanych z rejestrem konfiguracji



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasła trybu uprzywilejowanego (VTY) i konsoli
Router 1	GAD	class	cisco

Kabel prosty	
Kabel szeregowy	
Kabel do konsoli (rollover)	
Kabel z przeplotem	

Cele

- Sprawdzenie i zanotowanie ustawień rejestru konfiguracji dotyczących metody rozruchu.
- Zapoznanie się ze sposobem konfigurowania routera do rozruchu przy użyciu pliku konfiguracyjnego zapisanego w pamięci NVRAM i ponownego ładowania systemu operacyjnego routera.

Wprowadzenie i przygotowanie

Należy skonfigurować sieć zgodnie ze wzorcem przedstawionym na rysunku. Można użyć dowolnego routera spełniającego wymagania dotyczące interfejsów. Można użyć routerów z serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub też ich kombinacji. Tabela na końcu tego dokumentu umożliwi prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Wyświetlane komunikaty konfiguracyjne używane w tym ćwiczeniu pochodzą z routera serii 1721. Komunikaty pochodzące z innych routerów mogą się nieco różnić. Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na routerze wykorzystywanym w niniejszym ćwiczeniu.

Krok 1 Zalogowanie się do routera

- a. Połącz się z routerem i zaloguj się.

Krok 2 Skonfigurowanie nazwy routera i ustawienie rejestru konfiguracji

- a. Wprowadź następujące polecenia:

```
Router>enable  
Router#configure terminal  
Router(config)#hostname GAD  
GAD(config)#config-register 0x2142  
GAD(config)#exit
```

Krok 3 Zapisanie istniejącej konfiguracji bieżącej (running-config) jako konfiguracji uruchomieniowej (startup-config)

- a. W wierszu poleceń uprzywilejowanego trybu EXEC wpisz następujące polecenie:

```
GAD#copy running-config startup-config  
Destination filename [startup-config]? (Nazwa pliku docelowego  
[startup-config]?) Naciśnij klawisz Enter
```

Krok 4 Ponowne uruchomienie routera

- a. W wierszu poleceń uprzywilejowanego trybu EXEC wpisz następujące polecenie:

```
GAD#reload  
Proceed with reload? (Czy wykonać ponowne ładowanie?) [confirm]  
(potwierdź) naciśnij klawisz Enter
```

Po ponownym załadowaniu router wyświetli następujący komunikat:

```
--- System Configuration Dialog --- (Okno dialogowe  
konfiguracji systemu)  
  
Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no] (Czy  
chcesz rozpocząć dialog konfiguracyjny? [tak/nie]) :n
```

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

Krok 5 Wyświetlenie bieżącego pliku konfiguracyjnego

- a. W wierszu poleceń uprzywilejowanego trybu EXEC wpisz polecenie **show running-config**. Router wyświetli informacje o bieżącym pliku konfiguracyjnym zapisanym w pamięci RAM.
- b. Czy polecenia konfiguracyjne z kroku 2 zostały załadowane do pamięci RAM?
-

Krok 6 Ponowne załadowanie zapisanej konfiguracji

- a. W wierszu poleceń uprzywilejowanego trybu EXEC wpisz następujące polecenie:

```
Router#copy startup-config running-config  
Destination filename [running-config]? (Nazwa pliku docelowego  
[running-config]?) Naciśnij klawisz Enter
```

- b. Należy zauważyć, że wyświetlana jest teraz nazwa routera skonfigurowana w kroku 2 (GAD). Dlaczego podczas ponownego ładowania systemu operacyjnego routera nie został załadowany uruchomieniowy plik konfiguracyjny?

Krok 7 Wyświetlenie wersji obrazu IOS oraz innych istotnych informacji

- a. W wierszu poleceń routera wpisz polecenie **show version**.

Router wyświetli informacje dotyczące systemu IOS działającego w pamięci RAM.

- b. Zauważ, że w końcowej części zwróconych danych występuje skonfigurowana w kroku 2 wartość rejestru konfiguracji równa 0x2142. Z nią związany jest problem. Przy takim ustawieniu router jest skonfigurowany do ignorowania pliku konfiguracji początkowej podczas rozruchu. Ustawienie takie jest przydatne podczas rozruchu w trybie odtwarzania hasła.

Krok 8 Zmiana rejestru konfiguracji tak, aby podczas rozruchu używana była pamięć NVRAM, zapisanie jego wartości i ponowne załadowanie routera

- a. Przejdź do trybu konfiguracji globalnej i wpisz następujące polecenia:

```
GAD>enable
GAD#configure terminal
GAD(config)#config-register 0x2102
GAD(config)#exit
GAD#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]? (Nazwa pliku docelowego
[startup-config]?) Naciśnij klawisz Enter
GAD#reload
Proceed with reload? (Czy wykonać ponowne ładowanie?) [confirm]
(potwierdź) naciśnij klawisz Enter
```

Krok 9 Sprawdzenie ustawienia rejestru konfiguracji

- a. Po ponownym uruchomieniu router powinien poszukiwać rozruchowego pliku konfiguracyjnego w pamięci NVRAM. Sprawdź to za pomocą polecenia **show version**.

```
GAD#show version
```

Zostaną wyświetlone wyniki działania polecenia. Powinien pojawić się tekst config-register 0x2102.

Po zakończeniu opisanych czynności wyloguj się, wpisując polecenie **exit**. Wyłącz router.

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

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

```
Router>enable
```

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class**. Jeśli hasło „class” jest niepoprawne, poproś o pomoc instruktora.

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

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

W odpowiedzi 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
```

W odpowiedzi zostanie wyświetlony następujący komunikat:

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

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

W odpowiedzi 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 zakończeniu ładowania zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
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 odpowiedzi 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	Interfejs 5
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)	
<p>Aby zapoznać się dokładnie z konfiguracją routera, należy przyjrzeć się jego interfejsom. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz określić liczbę jego 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.</p>					

Ćwiczenie 5.2.3 Zarządzanie plikami konfiguracyjnymi przy użyciu protokołu TFTP



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Adres interfejsu Fast Ethernet 0	Maska podsieci dla wszystkich adresów
Router 1	GAD	192.168.14.1	255.255.255.0

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

Cele

- Opanowanie umiejętności tworzenia kopii zapasowej pliku konfiguracyjnego routera.
- Zapoznanie się ze sposobem ponownego ładowania kopii zapasowej pliku konfiguracyjnego z serwera TFTP do pamięci RAM routera.
- Zapoznanie się ze sposobem zapisywania nowej konfiguracji bieżącej (running-config) do pamięci NVRAM.

Wprowadzenie i przygotowanie

Aby zapewnić utrzymanie właściwej dokumentacji i możliwość odtworzenia poprawnej konfiguracji, należy tworzyć kopie zapasowe plików konfiguracyjnych routera. Mogą one być przechowywane w centralnej lokalizacji, takiej jak serwer TFTP, aby w razie potrzeby możliwe było ich odtworzenie.

Należy skonfigurować sieć zgodnie ze wzorcem przedstawionym na rysunku. Można użyć dowolnego routera spełniającego wymagania dotyczące interfejsów. Można użyć routerów z serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub też ich kombinacji. Tabela na końcu tego dokumentu umożliwia prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Wyświetlane komunikaty konfiguracyjne używane w tym ćwiczeniu pochodzą z routera serii 1721. Komunikaty pochodzące z innych routerów mogą się nieco różnić.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Skonfigurowanie routera GAD

- a. Korzystając z tabeli dostępnej na początku opisu tego ćwiczenia, skonfiguruj nazwę hosta i interfejs sieci Ethernet routera.

W razie trudności ze skonfigurowaniem nazwy hosta zajrzyj do ćwiczenia „Konfigurowanie haseł routera”.

Jeśli wystąpią jakiegokolwiek problemy związane z konfigurowaniem interfejsu, przejdź do ćwiczenia „Konfigurowanie tablic hostów”.

- b. Sprawdź konfigurację routerów, wykonując polecenie `show running-config` na każdym routerze. Jeśli konfiguracja nie jest poprawna, popraw błędy i sprawdź ją ponownie.
- c. Za pomocą polecenia `copy running-config startup-config` zapisz zmiany.

Krok 2 Skonfigurowanie stacji roboczej

- a. Do przeprowadzenia tego ćwiczenia konieczny jest dostęp do stacji roboczej z oprogramowaniem serwera TFTP. W Internecie można znaleźć wiele dobrych serwerów TFTP w wersji freeware lub shareware, wpisując w wyszukiwarce hasło „tftp server”. W tym ćwiczeniu wykorzystano serwer TFTP firmy Cisco. Sprawdź, czy dostępne jest odpowiednie oprogramowanie. Jeśli nie jest, poproś o pomoc instruktora.

Skonfiguruj hosta TFTP w następujący sposób:

Adres IP	192.168.14.2
Maska podsieci	255.255.255.0
Brama domyślna	192.168.14.1

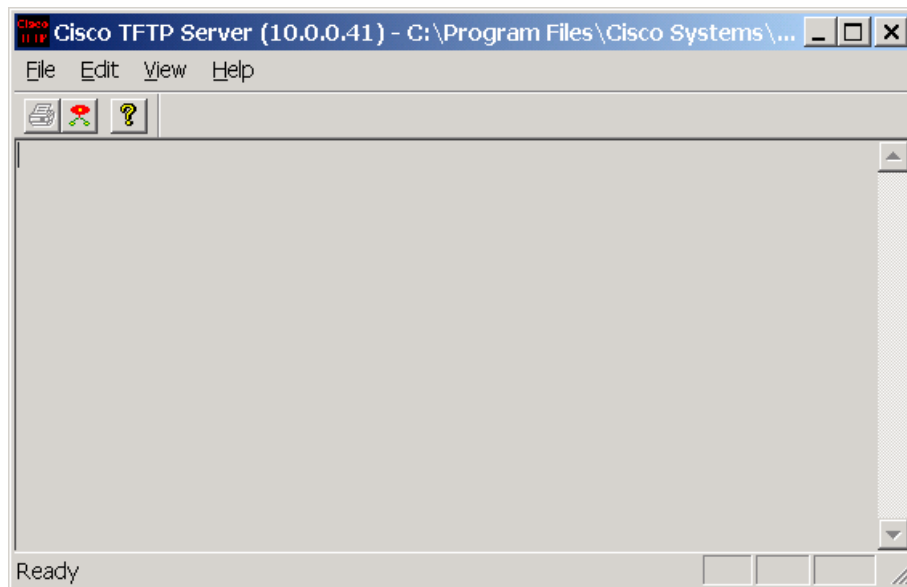
Używając polecenia `windows ipconfig` (Windows 9x) lub `ipconfig` (Windows NT/2000/XP), upewnij się, że na hoście zostały zaakceptowane nowe ustawienia IP.

- b. Sprawdź konfigurację routera za pomocą polecenia `show running-config`. Jeśli konfiguracja nie jest poprawna, popraw błędy i sprawdź ją ponownie.

Krok 3 Uruchomienie i skonfigurowanie serwera TFTP firmy Cisco

Uruchom serwer TFTP. Jeśli komputer jest prawidłowo połączony, konfigurowanie serwera

TFTP firmy Cisco nie jest wymagane.



Krok 4 Sprawdzenie połączenia

Na routerze GAD wykonaj polecenie **ping** adresowane do serwera TFTP.

Jeśli wykonanie polecenia ping nie powiedzie się, przejrzyj ustawienia konfiguracyjne hosta i routera, aby rozwiązać ten problem.

Krok 5 Skopiowanie uruchomieniowego pliku konfiguracyjnego na serwer TFTP

- Przed skopiowaniem plików sprawdź, czy serwer TFTP jest uruchomiony.
- Zanotuj adres IP serwera TFTP. _____
- W wierszu poleceń uprzywilejowanego trybu EXEC wpisz polecenie **copy startup-config tftp**. Postępuj zgodnie z instrukcjami wyświetlanymi w wierszu poleceń:

```
GAD#copy startup-config tftp
Address or name of remote host []? (Adres lub nazwa zdalnego hosta ?)
192.168.14.2
Destination filename [gad-config]? (Nazwa pliku docelowego [gad-
config]?) startup-config
!!
```

```
667 bytes copied in 0.036 secs (18528 bytes/sec) (Skopiowano 667
bajtów w czasie 0,036 s (18528 bajtów/s))
```

Krok 6 Sprawdzenie poprawności przesyłania danych na serwer TFTP

Sprawdź plik protokołu serwera TFTP. Kliknij kolejno opcje: **View > Log File** (Widok > Plik protokołu). Powinny zostać wyświetlone informacje podobne do następujących:

```
Mon Sep 16 14:10:08 2003: (14:10:08, Poniedziałek, 16 września
2003) Receiving 'startup-config' file from 192.168.14.1 in
```

binary mode (Odbiór pliku 'startup-config' spod adresu 192.168.14.1 w trybie binarnym)

Mon Sep 16 14:11:14 2003: (14:11:14, Poniedziałek, 16 września 2003) Successful. (Zakończono pomyślnie).

Krok 7 Skopiowanie uruchomieniowego pliku konfiguracyjnego z serwera TFTP

- a. Teraz, gdy utworzona już została kopia zapasowa uruchomieniowego pliku konfiguracyjnego, przetestuj ten plik, odtwarzając go na routerze.

Przyjmując, że uszkodzony został plik konfiguracyjny na routerze GAD, skopiuj zapasowy uruchomieniowy plik konfiguracji zapisany na serwerze TFTP do pliku konfiguracji bieżącej na routerze. Aby zasymulować tę sytuację, zmień nazwę hosta routera GAD na „Router”.

- b. Jaki jest adres IP serwera TFTP? _____
- c. Wykonaj poniższe czynności, aby skopiować plik startup-config z serwera TFTP na router.

```
Router#copy tftp running-config
Address or name of remote host []? (Adres lub nazwa zdalnego hosta ?)
192.168.14.2
Source filename []? (Nazwa pliku źródłowego ?) startup-config
Destination filename [running-config]? (Nazwa pliku docelowego
[running-config]?) [Enter]
Accessing tftp://192.168.14.2/startup-config... (Uzyskiwanie dostępu do
pliku tftp://192.168.14.2/startup-config...)
Loading startup-config from 192.168.14.2 (via FastEthernet0):

(Ładowanie pliku startup-config spod adresu 192.168.14.2 (za
pośrednictwem interfejsu FastEthernet0):) !
```

```
[OK - 667 bytes] (OK - 667 bajtów)
```

```
667 bytes copied in 9.584 secs (70 bytes/sec) (Skopiowano 667 bajtów w
czasie 9,584 s (70 bajtów/s))
```

```
GAD#
```

Krok 8 Zapisanie nowego pliku konfiguracji bieżącej

Zapisz nowy plik konfiguracji bieżącej w pamięci NVRAM, używając następujących poleceń:

```
GAD#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]? (Nazwa pliku docelowego
[startup-config]?) [Enter]
Building configuration... (Tworzenie pliku konfiguracyjnego...)
[OK]
```

Krok 9 Przetestowanie odtworzonego pliku

Użyj polecenia **show startup-config**, aby sprawdzić całą konfigurację.

Po zakończeniu opisanych czynności wyloguj się, wpisując polecenie **exit**. Wyłącz router.

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

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

```
Router>enable
```

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class**. Jeśli hasło „class” jest niepoprawne, poproś o pomoc instruktora.

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

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

W odpowiedzi 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
```

W odpowiedzi zostanie wyświetlony następujący komunikat:

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

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

W odpowiedzi 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 zakończeniu ładowania zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
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 odpowiedzi 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	Interfejs 5
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)	
<p>Aby zapoznać się dokładnie z konfiguracją routera, należy przyjrzeć się jego interfejsom. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz określić liczbę jego 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.</p>					

Ćwiczenie 5.2.5 Zarządzanie obrazami oprogramowania IOS przy użyciu protokołu TFTP



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Adres interfejsu Fast Ethernet 0	Maska podsieci dla wszystkich adresów
Router 1	GAD	192.168.14.1	255.255.255.0

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

Cele

- Opanowanie umiejętności tworzenia na serwerze TFTP kopii zapasowej obrazu IOS znajdującego się w pamięci błyskowej routera.
- Opanowanie umiejętności ponownego ładowania kopii zapasowej obrazu oprogramowania IOS z serwera TFTP do pamięci błyskowej routera.

Wprowadzenie i przygotowanie

Aby zapewnić możliwość odtworzenia obrazów IOS, należy tworzyć kopie zapasowe plików obrazów IOS routera. Mogą być one przechowywane w centralnej lokalizacji (takiej jak serwer TFTP) i w razie potrzeby pobrane z tej lokalizacji.

Należy skonfigurować sieć zgodnie ze wzorcem przedstawionym na rysunku. Można użyć dowolnego routera spełniającego wymagania dotyczące interfejsów. Można użyć routerów z serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub też ich kombinacji. Tabela na końcu tego dokumentu umożliwia prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Wyświetlane komunikaty konfiguracyjne używane w tym ćwiczeniu pochodzą z routera serii 1721. Komunikaty pochodzące z innych routerów mogą się nieco różnić.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Krok 1 Skonfigurowanie routera GAD

- a. Korzystając z tabeli dostępnej na początku opisu tego ćwiczenia, skonfiguruj nazwę hosta i interfejs sieci Ethernet routera. W razie trudności ze skonfigurowaniem nazwy hosta zajrzyj do

ćwiczenia „Konfigurowanie haseł routera”. Jeśli wystąpią jakiegokolwiek problemy związane z konfigurowaniem interfejsu, przejdź do ćwiczenia „Konfigurowanie tablic hostów”.

- b. Sprawdź konfigurację routera za pomocą polecenia **show running-config**. Popraw wszystkie błędy konfiguracji i ponownie sprawdź poprawność ustawień.

Krok 2 Skonfigurowanie stacji roboczej

Do przeprowadzenia tego ćwiczenia konieczny jest dostęp do stacji roboczej z oprogramowaniem serwera TFTP. W Internecie można znaleźć wiele dobrych serwerów TFTP w wersji freeware lub shareware, wpisując w wyszukiwarce hasło „TFTP server”. W tym ćwiczeniu wykorzystano serwer TFTP firmy Cisco. Sprawdź, czy dostępne jest odpowiednie oprogramowanie. Jeśli nie jest, poproś o pomoc instruktora.

Skonfiguruj hosta TFTP w następujący sposób:

Adres IP	192.168.14.2
Maska podsieci	255.255.255.0
Brama domyślna	192.168.14.1

Używając polecenia **wiipcfg** (Windows 9x) lub **ipconfig** (Windows NT/2000/XP), upewnij się, że na hoście zostały zaakceptowane nowe ustawienia IP.

Krok 3 Zebranie informacji potrzebnych do utworzenia dokumentacji routera

- a. Użyj polecenia **show version**.
- b. Jaka jest bieżąca wartość rejestru config-register? ____0x

- c. W jaką ilość pamięci błyskowej jest wyposażony router?

- d. Czy dostępna jest pamięć błyskowa o wielkości przynajmniej 4 MB (4096 kB)?

- e. Jaki jest numer wersji rozruchowej pamięci ROM? _____
- f. Czy rozruchowa pamięć ROM występuje w wersji 5.2 lub nowszej? _____

Krok 4 Zebranie dodatkowych informacji potrzebnych do utworzenia dokumentacji routera

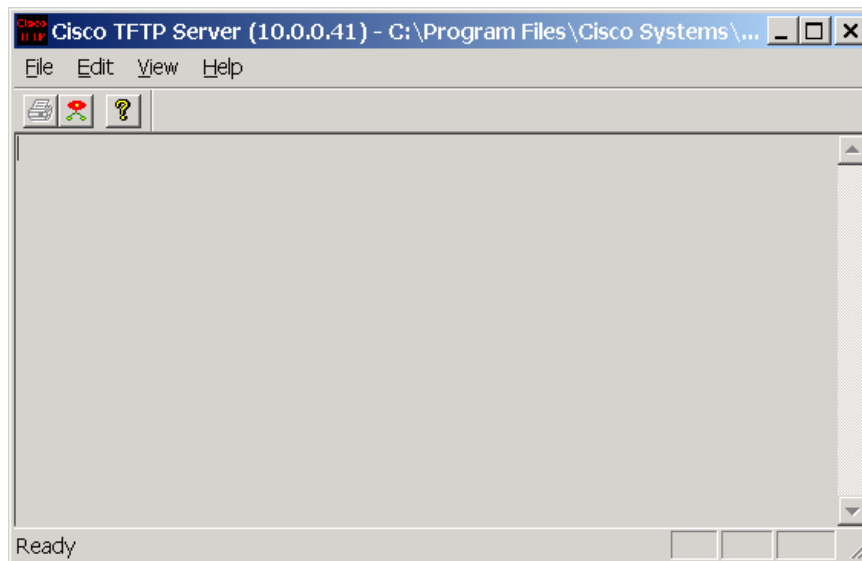
- a. Użyj polecenia **show flash**.
- b. Czy w pamięci błyskowej zapisany jest już plik?

- c. Jeśli tak, jak dokładnie brzmi jego nazwa?

- d. Jaka jest wielkość dostępnej lub nieużywanej pamięci błyskowej?

Krok 5 Uruchomienie i skonfigurowanie serwera TFTP firmy Cisco

Uruchom serwer TFTP.



Krok 6 Sprawdzenie połączenia

Na routerze Gadsen wykonaj polecenie **ping** adresowane do serwera TFTP.

Jeśli wykonanie polecenia ping nie powiedzie się, przejrzyj ustawienia konfiguracyjne hosta i routera, aby rozwiązać ten problem.

Krok 7 Skopiowanie obrazu IOS na serwer TFTP

- a. Przed skopiowaniem plików sprawdź, czy serwer TFTP jest uruchomiony.
 - b. Jaki jest adres IP serwera TFTP? _____
 - c. W sesji konsoli wpisz polecenie **show flash**.
 - d. Jaka jest nazwa i wielkość zapisanego w pamięci błyskowej obrazu oprogramowania Cisco IOS?
-
- e. Jakie atrybuty mogą zostać zidentyfikowane na podstawie kodów w nazwie pliku obrazu oprogramowania Cisco IOS?
-

Krok 8 Skopiowanie obrazu IOS na serwer TFTP

- a. W sesji konsoli w uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie **copy flash tftp**. W wierszu poleceń określ adres IP serwera TFTP. Nazwy plików zależą od obrazu IOS i platformy. Nazwa pliku dla używanego systemu została zanotowana w kroku 4:

```
GAD#copy flash tftp
Source filename []? (Nazwa pliku źródłowego ?) flash:c1700-y-mz.122-
11.T.bin
Address or name of remote host []? (Adres lub nazwa zdalnego hosta ?)
192.168.14.2
Destination filename [c1700-y-mz.122-11.T.bin]? (Nazwa pliku docelowego
[c1700-y-mz.122-11.T.bin]?) t
```

Po wprowadzeniu tego polecenia i udzieleniu odpowiedzi na wyświetlone pytania w konsoli powinny zostać wyświetlone następujące dane wyjściowe. Proces ten może potrwać kilka minut. Czas realizacji zależy od wielkości obrazu. Nie należy go przerywać.

!!

!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

```
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
4284648 bytes copied in 34.012 secs (125975 bytes/sec) (Skopiowano
4284648 bajtów w czasie 34,012 s (125975 bajtów/s))
```

Krok 9 Sprawdzenie poprawności przesyłania danych na serwer TFTP

- a. Sprawdź plik protokołu serwera TFTP, wybierając kolejno opcje: **View > Log File** (Widok > Plik protokołu). Powinny zostać wyświetlone informacje podobne do następujących:

```
Mon Sep 16 14:10:08 2003: (14:10:08, Poniedziałek, 16 września
2003) Receiving 'c1700-y-mz.122-11.T.bin' in binary mode (Odbiór
pliku 'c1700-y-mz.122-11.T.bin' w trybie binarnym)
```

```
Mon Sep 16 14:11:14 2003: (14:11:14, Poniedziałek, 16 września
2003) Successful. (Zakończono pomyślnie).
```

- b. W katalogu serwera TFTP sprawdź wielkość obrazu przeznaczanego do zapisu w pamięci błyskowej. Aby zlokalizować ten plik, wybierz kolejno opcje **View > Options** (Widok > Opcje). Spowoduje to wyświetlenie katalogu głównego serwera TFTP. Powinien to być następujący katalog (o ile nie zostały zmienione ustawienia katalogów domyślnych):

```
C:\Program Files\Cisco Systems\Cisco TFTP Server
```

- c. Zlokalizuj ten katalog przy użyciu Eksploratora Windows lub ikony Mój komputer. Przejrzyj szczegółowe informacje o pliku. Wielkość pliku uzyskana przy użyciu polecenia **show flash** powinna być równa wielkości pliku zapisanego na serwerze TFTP. Jeśli wielkości plików różnią się, poproś o pomoc instruktora.

Krok 10 Skopiowanie obrazu IOS z serwera TFTP

- a. Teraz, gdy utworzona została kopia zapasowa obrazu IOS, należy go przetestować i odtworzyć na routerze. Wykonaj polecenie ping skierowane pod adres IP serwera TFTP. Gdy zostanie wyświetlony monit o podanie docelowej nazwy pliku, podaj nazwę pliku określoną w kroku 7.
- b. Zanotuj adres IP serwera TFTP. _____
- c. Wykonaj operację kopiowania z poziomu wiersza poleceń uprzywilejowanego trybu EXEC.

```
GAD#copy tftp flash
Address or name of remote host []? (Adres lub nazwa zdalnego hosta ?)
192.168.14.2
Source filename []? (Nazwa pliku źródłowego ?) c1700-y-mz.122-11.T.bin
Destination filename [c1700-y-mz.122-11.T.bin]? (Nazwa pliku docelowego
[c1700-y-mz.122-11.T.bin]?) [Enter]
%Warning:There is a file already existing with this name (%Ostrzeżenie:
Istnieje już plik o podanej nazwie).
```

```

Do you want to over write? (Czy chcesz zastąpić ten plik?) [confirm]
(potwierdź)
Accessing tftp://192.168.14.2/c1700-y-mz.122-11.T.bin... (Uzyskiwanie
dostępu do pliku tftp://192.168.14.2/c1700-y-mz.122-11.T.bin...)
Erase flash: (Kasowanie pamięci błyskowej:) before copying? (przed
skopiowaniem?) [confirm] (potwierdź) [Enter]
Erasing the flash filesystem will remove all files! (Skasowanie systemu
plików pamięci błyskowej spowoduje usunięcie wszystkich plików!) Continue?
(Kontynuować?) [confirm] (potwierdź) [Enter]
Erasing device... (Kasowanie urządzenia...)
eeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeee
eeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeee
...erased (skasowane)
Erase of flash: (Kasowanie pamięci błyskowej:) complete (zakończone)
Loading c1700-y-mz.122-11.T.bin from 192.168.14.2 (via FastEthernet0):
(Ładowanie pliku c1700-y-mz.122-11.T.bin spod adresu 192.168.14.2 (za
pośrednictwem interfejsu FastEthernet0)) !!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
[OK - 4284648 bytes] (OK - 4284648 bajtów)

Verifying checksum... (Sprawdzanie sumy kontrolnej...) OK (0x9C8A)
4284648 bytes copied in 26.584 secs (555739 bytes/sec) (Skopiowano 4284648
bajtów w czasie 26.584 s (555739 bajtów/s))

```

- d. Na routerze może zostać wyświetlony monit o skasowanie pamięci błyskowej. Czy obraz zmieści się w dostępnej pamięci błyskowej? _____
- e. Jeśli pamięć błyskowa jest kasowana, co dzieje się na ekranie konsoli routera w trakcie tej operacji?

- f. Jaka jest wielkość ładowanego pliku? _____
- g. Jaka treść pojawia się na ekranie konsoli routera podczas pobierania pliku?

- h. Czy sprawdzenie zakończyło się pomyślnie? _____
- i. Czy cała operacja zakończyła się pomyślnie? _____

Krok 11 Przetestowanie odtworzonego obrazu IOS

- a. Sprawdź, czy obraz na routerze jest poprawny. Wyłącz i ponownie włącz zasilanie routera; obserwuj proces uruchamiania, aby sprawdzić, czy nie występują błędy pamięci błyskowej. Jeśli błędy nie występują, obraz oprogramowania IOS routera powinien zostać poprawnie uruchomiony.
- b. Sprawdź dodatkowo obraz IOS w pamięci błyskowej za pomocą polecenia **show version**. Powinien zostać wyświetlony komunikat podobny do poniższego:

```
System image file is "flash:c1700-y-mz.122-11.T.bin" (Plik obrazu systemu to "flash:c1700-y-mz.122-11.T.bin")
```

Po zakończeniu opisanych czynności wyloguj się, wpisując polecenie **exit**. Wyłącz router.

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

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

```
Router>enable
```

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class**. Jeśli hasło „class” jest niepoprawne, poproś o pomoc instruktora.

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

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

W odpowiedzi 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
```

W odpowiedzi zostanie wyświetlony następujący komunikat:

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

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

W odpowiedzi 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 zakończeniu ładowania zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
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 odpowiedzi 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	Interfejs 5
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. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz określić liczbę jego 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 5.2.6a Procedury odtwarzania hasła



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasła trybu uprzywilejowanego (VTY) i konsoli	Protokół routingu	Instrukcje sieciowe protokołu RIP
Router 1	GAD	class	cisco	RIP	192.168.14.0 192.168.15.0

Oznaczenie routera	Nazwa hosta IP	Adres interfejsu Fast Ethernet 0	Typ interfejsu Serial 0	Adres interfejsu Serial 0	Typ interfejsu Serial 1	Adres interfejsu Serial 1	Maska podsiatki dla wszystkich adresów
Router 1	GAD	192.168.14.1	NA	192.168.15.1	NA	192.168.13.1	255.255.255.0

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

Cele

- Zapoznanie się ze sposobem uzyskiwania dostępu do routera, gdy nie jest znane hasło uprzywilejowanego trybu EXEC.

Wprowadzenie i przygotowanie

W tym ćwiczeniu zademonstrowano metodę uzyskiwania dostępu do routera, gdy nie jest znane hasło uprzywilejowanego trybu EXEC. Istotny jest fakt, że każdy użytkownik z prawami dostępu do portu konsoli na routerze przy użyciu tej procedury może zmienić hasło i przejąć kontrolę nad routerem. Dlatego bardzo ważne jest zapewnienie fizycznego zabezpieczenia routera przed osobami nieupoważnionymi.

Należy skonfigurować sieć zgodnie ze wzorcem przedstawionym na rysunku. Można użyć dowolnego routera spełniającego wymagania dotyczące interfejsów. Można użyć routerów z serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub też ich kombinacji. Tabela na końcu tego dokumentu umożliwia prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Wyświetlane komunikaty konfiguracyjne używane w tym ćwiczeniu pochodzą z routera serii 1721. Komunikaty pochodzące z innych routerów mogą się nieco różnić.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Należy skonfigurować nazwę hosta i hasło na routerze. Należy umożliwić instruktorowi, asystentowi lub innemu uczestnikowi kursu zmianę hasła dostępu do uprzywilejowanego trybu

EXEC. Należy wykonać polecenie `copy running-config startup-config` i załadować ponownie router.

Uwaga: Wersja programu HyperTerminal dostarczona z systemami Windows 95, 98, NT i 2000 została wykonana dla firmy Microsoft przez firmę Hilgraeve. W przypadku niektórych wersji użycie sekwencji „break” wymaganej w technice odtwarzania hasła na routerze Cisco może być niemożliwe. W takim wypadku należy zaktualizować program do wersji HyperTerminal Private Edition (PE) dostępnej nieodpłatnie do użytku prywatnego i edukacyjnego. Program ten może zostać pobrany pod adresem <http://www.hilgraeve.com>.

Krok 1 Podjęcie próby zalogowania się na routerze

- Wykonaj wymagane połączenia konsolowe i ustanów sesję programu HyperTerminal z routerem. Spróbuj zalogować się na routerze przy użyciu słowa `cisco` jako hasła dostępu do trybu uprzywilejowanego. Powinien zostać wyświetlony komunikat podobny do następującego:

```
Router>enable
Password: (Hasło:)
Password: (Hasło:)
Password: (Hasło:)
% Bad secrets (% Niewłaściwe hasło poufne)
```

```
Router>
```

Krok 2 Zanutuj bieżące ustawienie rejestru konfiguracji

- W wierszu poleceń trybu EXEC użytkownika wpisz polecenie `show version`.
- Zanutuj wyświetloną wartość rejestru konfiguracji _____. Na przykład 0x2102.

Krok 3 Przejście do trybu ROM monitor

- Wyłącz router, odczekaj kilka sekund, a następnie włącz go ponownie. Gdy w oknie programu HyperTerminal zostanie wyświetlony komunikat routera „System Bootstrap, Version ...” („Systemowy program uruchomieniowy, wersja ...”), naciśnij jednocześnie klawisze **Ctrl** i **Break**. Router zostanie uruchomiony w trybie ROM monitor. Zależnie od modelu routera symbol zachęty może przybrać jedną z kilku postaci, np.: „**rommon 1 >**” lub po prostu „>”.

Krok 4 Sprawdzenie pomocy dotyczącej trybu ROM monitor

- W wierszu poleceń wpisz znak zapytania (?). Powinny zostać wyświetlone informacje podobne do następujących:

```
rommon 1 >?
alias                set and display aliases command (polecenie służące
do ustawiania i wyświetlania aliasów)
boot                 boot up an external process (uruchom proces
zewnątrzny)
break                set/show/clear the breakpoint (ustaw/wyświetl/usuń
punkt kontrolny)
confreg              configuration register utility (narzędzie do obsługi
rejestru konfiguracji)
context              display the context of a loaded image (wyświetl
kontekst załadowanego obrazu)
dev                  list the device table (wyświetl tablicę urządzeń)
dir                  list files in file system (wyświetl listę plików w
systemie plików)
dis                  display instruction stream (wyświetl strumień
instrukcji)
help                  monitor builtin command help (wbudowana pomoc
dotycząca poleceń trybu monitor)
```

history	monitor command history (historia poleceń trybu monitor)
meminfo	main memory information (informacje o pamięci głównej)
repeat	repeat a monitor command (powtórz polecenie trybu monitor)
reset	system reset (zresetuj system)
set	display the monitor variables (wyświetl zmienne trybu monitor)
sysret	print out info from last system return (wyświetl informacje zwrócone z ostatnio uruchamianego obrazu systemu)
tftpdnld	tftp image download (pobierz obraz z serwera tftp)
xmodem	x/ymodem image download (pobierz obraz przy użyciu usługi x/ymodem)

Krok 5 Zmiana ustawienia rejestru konfiguracji, tak aby podczas rozruchu nie był ładowany plik konfiguracyjny

- W trybie ROM monitor wpisz polecenie **confreg 0x2142**, aby zmienić wartość rejestru konfiguracji.

```
rommon 2 >confreg 0x2142
```

Krok 6 Ponowne uruchomienie routera

- W trybie ROM monitor wpisz polecenie **reset** lub wyłącz i ponownie włącz zasilanie routera.

```
rommon 2 >reset
```

- Ponieważ ustawiona została nowa wartość rejestru konfiguracji, router nie załaduje pliku konfiguracyjnego. W systemie zostanie wyświetlony następujący monit:

„Would you like to enter the initial configuration dialog? (Czy chcesz rozpocząć dialog konfiguracyjny?) [yes]: (tak)”

Wprowadź **no** i naciśnij klawisz **Enter**.

Krok 7 Przejście do uprzywilejowanego trybu EXEC i zmiana hasła

- W wierszu poleceń „Router>” trybu EXEC użytkownika wpisz polecenie **enable**, a następnie naciśnij klawisz **Enter**, aby przejść do trybu uprzywilejowanego bez użycia hasła.
- Za pomocą polecenia **copy startup-config running-config** przywróć istniejącą konfigurację. Ponieważ użytkownik znajduje się już w uprzywilejowanym trybie EXEC, nie jest wymagane hasło.
- Wpisz polecenie **configure terminal**, aby przejść do trybu konfiguracji globalnej.
- W trybie konfiguracji globalnej wpisz polecenie **enable secret class**, aby zmienić hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego.
- Będąc ciągle w trybie konfiguracji globalnej, wpisz polecenie **config-register xxxxxxxx**, gdzie xxxxxxxx to pierwotna wartość rejestru konfiguracyjnego zanotowana w kroku 2. Naciśnij klawisz **Enter**.
- Za pomocą kombinacji klawiszy **Ctrl-z** powróć do uprzywilejowanego trybu EXEC.
- Za pomocą polecenia **copy running-config startup-config** zapisz nową konfigurację.
- Przed ponownym uruchomieniem routera sprawdź nowe ustawienie konfiguracyjne. W wierszu poleceń uprzywilejowanego trybu EXEC wpisz polecenie **show version** i naciśnij klawisz **Enter**.

- i. Sprawdź, czy ostatni wiersz wyświetlonych danych jest następujący:
Configuration register is 0x2142 (will be 0x2102 at next reload) (Wartość rejestru konfiguracyjnego to 0x2142 (przy następnym ponownym załadowaniu routera zostanie przyjęta wartość 0x2102)).
- j. Za pomocą polecenia **reload** uruchom ponownie router.

Krok 8 Sprawdzenie nowego hasła i konfiguracji

- a. Po ponownym załadowaniu routera hasłem dostępu do uprzywilejowanego trybu EXEC powinno być słowo **class**.

Po zakończeniu opisanych czynności wyloguj się, wpisując polecenie **exit**. Wyłącz router.

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

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

```
Router>enable
```

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class**. Jeśli hasło „class” jest niepoprawne, poproś o pomoc instruktora.

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

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

W odpowiedzi 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
```

W odpowiedzi zostanie wyświetlony następujący komunikat:

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

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

W odpowiedzi 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 zakończeniu ładowania zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
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 odpowiedzi 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	Interfejs 5
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)	
<p>Aby zapoznać się dokładnie z konfiguracją routera, należy przyjrzeć się jego interfejsom. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz określić liczbę jego 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.</p>					

Ćwiczenie 5.2.6b Zarządzanie obrazami IOS przy użyciu trybu ROMmon i polecenia Xmodem



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

Cele

- Opanowanie umiejętności odtwarzania oprogramowania routera Cisco zablokowanego w trybie ROM monitor (ROMmon).
- Poznanie sposobów unikania konieczności użycia polecenia Xmodem do odtworzenia pliku obrazu IOS.

Wprowadzenie i przygotowanie

Ten proces wykorzystywany jest wyłącznie w sytuacjach awaryjnych, gdy użytkownik usunął lub skasował obraz IOS i nie ma możliwości pobrania jego nowej wersji z serwera TFTP.

Ćwiczenie to zaznajamia z metodą użycia polecenia **xmodem** z poziomu konsoli w celu pobrania oprogramowania Cisco IOS® w trybie ROM monitor (ROMmon) w przypadku, gdy nie ma możliwości uniknięcia tej procedury. Polecenie Xmodem może zostać użyte względem grupy routerów (lista routerów jest dostępna poniżej) i służy do odtwarzania systemu w sytuacjach awaryjnych, gdy na routerze brakuje poprawnej wersji oprogramowania Cisco IOS służącego do rozruchu routera (co powoduje uruchomienie routera w trybie ROMmon). Ta procedura może zostać użyta także wówczas, gdy nie ma dostępnych serwerów TFTP ani połączeń sieciowych i jedyną możliwością jest nawiązanie połączenia bezpośredniego lub modemowego przez port konsoli routera. Ponieważ procedura ta jest zależna od szybkości portu konsoli routera i portu szeregowego w komputerze, pobranie obrazu może trwać długo. Zależnie od jego wielkości i szybkości połączenia z konsolą

wyrażonej w bodach czas pobrania obrazu może wynosić 20 minut lub więcej. Ten proces można zastosować w przypadku routerów Cisco serii 827, 1600, 1700, 2600, 3600 i 3700.

Należy skonfigurować sieć zgodnie ze wzorcem przedstawionym na rysunku. Tabela na końcu tego dokumentu umożliwi prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Wyświetlane komunikaty konfiguracyjne używane w tym ćwiczeniu pochodzą z routera serii 1721. Komunikaty pochodzące z innych routerów mogą się nieco różnić.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Należy skasować i załadować ponownie router, aby zapobiec występowaniu problemów spowodowanych ustawieniami konfiguracyjnymi pozostałymi na routerze. Odpowiednie instrukcje są dostępne na końcu opisu tego ćwiczenia.

Uwaga: Aby możliwe było wykonanie tego ćwiczenia, na komputerze musi być dostępna kopia zalecanego obrazu oprogramowania Cisco IOS (na przykład plik **c1700-y-mz.122-11.T.bin**).

Krok 1 Przejście do trybu ROM monitor

Aby wykonać symulację, wyłącz, a następnie włącz router i za pomocą kombinacji klawiszy Ctrl-Break przejdź do trybu ROM monitor. Zależnie od typu routera symbol zachęty może przybrać jedną z kilku postaci, np. „rommon 1 >” lub po prostu „>”.

Krok 2 Znalezienie poprawnego obrazu w pamięci błyskowej

W wierszu poleceń trybu ROM monitor wpisz polecenie **dir flash:** dla każdego dostępnego urządzenia. Znajdź poprawny obraz oprogramowania Cisco IOS® :

```
rommon 3 >dir flash:
      File size (Wielkość pliku)  Checksum (Suma kontrolna)
File name (Nazwa pliku)
  3307884 bytes (0x804b4c)0x6ba0  c1700-ny-mz.121-6.bin
rommon 4 >
```

Krok 3 Odtworzenie jednego z obrazów wymienionych na liście (jeśli taki jest)

Wykonaj rozruch routera przy użyciu dowolnego obrazu z listy wygenerowanej w kroku 1. Jeśli określony obraz jest poprawny, zastosowanie go spowoduje przywrócenie zwykłego trybu pracy routera:

```
rommon 5 >boot flash:c1700-ny-mz.121-6.bin
program load complete, entry point: 0x80008000, size: 0x804a30
(ładowanie programu zakończone, punkt startowy: 0x80008000, wielkość:
0x804a30)
Self decompressing the image : (Trwa automatyczna dekompresja obrazu:)
#####
#####...
```

Krok 4 Zanotowanie odpowiednich informacji przy wykorzystaniu polecenia show version

- a. Jeśli żaden z plików nie jest poprawny, pobierz nowy obraz zgodnie z jedną z poniższych procedur. Pierwszy krok to zanotowanie informacji wyświetlonych po wywołaniu polecenia **show version** podczas wstępnego konfigurowania urządzenia. W ten sposób można uzyskać dostęp do potrzebnych informacji o nazwie obrazu IOS.

```
Cisco Internetwork Operating System Software (Oprogramowanie Cisco
Internetwork Operating System)
IOS (tm) C1700 Software (C1700-Y-M), Version 12.2(11)T, RELEASE
SOFTWARE (fcl) (Oprogramowanie IOS (tm) C1700 \ (C1700-Y-M), wersja
12.2(11)T, WYDANIE OFICJALNE (fcl))
```

TAC Support: (Obsługa TAC:) <http://www.cisco.com/tac>
Copyright (c) 1986-2002 by cisco Systems, Inc.
Compiled Wed 31-Jul-02 09:08 by ccai (Skompilowane: środa, 31-Lip-02
09:08 przez: ccai)
Image text-base: 0x80008124, data-base: 0x807E332C

ROM: System Bootstrap, Version 12.2(7r)XM1, RELEASE SOFTWARE (fc1)
(Systemowy program uruchomieniowy wersja 12.2(7r)XM1, WYDANIE OFICJALNE
(fc1))

Router uptime is 15 minutes (Czas działania routera wynosi 15 minut)
System returned to ROM by reload (Po ponownym załadowaniu w systemie
używany jest obraz pobrany z pamięci ROM)
System image file is "flash:c1700-y-mz.122-11.T.bin" (Plik obrazu
systemu to "flash:c1700-y-mz.122-11.T.bin")

cisco 1721 (MPC860P) processor (revision 0x100) with 29492K/3276K bytes
of memory. (Procesor Cisco 1721 (MPC860P) (wersja 0x100) z pamięcią
29492/3276 kilobajtów).

Processor board ID FOC06380F0T (479701011), with hardware revision 0000
(Identyfikator płyty procesora: FOC06380F0T (479701011); wersja sprzętu
0000)

MPC860P processor: (Procesor MPC860P:) part number 5, mask 2 (numer
części: 5, maska: 2)

Bridging software. (Oprogramowanie mostu).

X.25 software, Version 3.0.0. (Oprogramowanie X.25 wersja 3.0.0).

1 FastEthernet/IEEE 802.3 interface(s) (1 interfejs FastEthernet/IEEE
802.3)

2 Serial(sync/async) network interface(s) (2 szeregowo
(synchroniczne/asynchroniczne) interfejsy sieciowe)

32K bytes of non-volatile configuration memory. (Nieulotna pamięć
konfiguracji o wielkości 32 kB).

16384K bytes of processor board System flash (Read/Write) (Systemowa
pamięć błyskowa (odczyt/zapis) o wielkości 16384 kB na płycie
procesora)

--More- (--Więcej-)

Configuration register is 0x2102 (Wartość rejestru konfiguracji:
0x2102)

- b. Należy zapisać dane w wyróżnionych wierszach na wypadek konieczności wykonania tej procedury.

Krok 5 Skonfigurowanie rejestru rozruchowego, tak aby przejść do trybu ROMmon

Jeśli program Windows HyperTerminal nie został jeszcze skonfigurowany, ustaw parametry transmisji 8-N-1 oraz szybkość 9600 b/s. Połącz port szeregowy komputera z portem konsoli routera. Po połączeniu przejdź do wiersza poleceń trybu ROMmon (rommon 1>). Zwykle w przypadku uszkodzenia obrazu oprogramowania Cisco IOS i obrazu rozruchowego w pamięci błyskowej router może zostać uruchomiony wyłącznie w trybie ROMmon. Jeśli taka sytuacja nie ma miejsca, a istnieje konieczność uzyskania dostępu do wiersza poleceń trybu ROMmon, należy odpowiednio zmienić ustawienia rejestru konfiguracji. Zazwyczaj należy zmienić wyświetlaną przy użyciu polecenia **show version** wartość 0x2102 na wartość 0x0 w następujący sposób:

```
Router>enable
```

```
Router#configure terminal
```

```
Enter configuration commands, one per line. (Wprowadź polecenia  
konfiguracyjne, podając w każdym wierszu tylko jedno polecenie). End  
with CNTL/Z. (Na końcu użyj kombinacji klawiszy CNTL+Z).
```

```
Router(config)#config-register 0x0
```

```
Router(config)#exit
```

```

Router#
*Mar 1 00:29:21.023: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by
console (Skonfigurowano przy użyciu konsoli)
Router#reload
System configuration has been modified. (Zmodyfikowano konfigurację
systemu). Save? (Zapisać?) [yes/no]: (tak/nie) n
Proceed with reload? (Czy wykonać ponowne ładowanie?) [confirm]
(potwierdź) [Enter]

*Mar 1 00:30:32.235: %SYS-5-RELOAD: Reload requested by console. (Z
poziomu konsoli zażądano ponownego ładowania).
System Bootstrap, Version 12.2(7r)XM1, RELEASE SOFTWARE (fcl) (Systemowy
program uruchomieniowy wersja 12.2(7r)XM1, WYDANIE OFICJALNE (fcl))
TAC Support: (Obsługa TAC:) http://www.cisco.com/tac
Copyright (c) 2001 by cisco Systems, Inc.
C1700 platform with 32768 Kbytes of main memory (Platforma c1700 z
pamięcią główną o wielkości 32768 kB)

rommon 1 >

```

Krok 6 Wyświetlenie dostępnych poleceń w wierszu poleceń trybu ROMmon

- a. W wierszu poleceń trybu ROM wpisz następujące polecenia:

```

rommon 1 >?
alias                set and display aliases command (polecenie służące
do ustawiania i wyświetlania aliasów)
boot                 boot up an external process (uruchom proces
zewnętrzny)
break                set/show/clear the breakpoint (ustaw/wyświetl/usuń
punkt kontrolny)
confreg              configuration register utility (narzędzie do obsługi
rejestrów konfiguracji)
context              display the context of a loaded image (wyświetl
kontekst załadowanego obrazu)
dev                  list the device table (wyświetl tablicę urządzeń)
dir                  list files in file system (wyświetl listę plików w
systemie plików)
dis                  display instruction stream (wyświetl strumień
instrukcji)
help                 monitor builtin command help (wbudowana pomoc
dotycząca poleceń trybu monitor)
history              monitor command history (historia poleceń trybu
monitor)
meminfo              main memory information (informacje o pamięci
głównej)
repeat               repeat a monitor command (powtórz polecenie trybu
monitor)
reset                system reset (zresetuj system)
set                  display the monitor variables (wyświetl zmienne
trybu monitor)
sync                 write monitor environment to NVRAM (zapisz
środowisko trybu monitor w pamięci NVRAM)
sysret               print out info from last system return (wyświetl
informacje zwrócone z ostatnio uruchamianego obrazu systemu)
tftpdnld             tftp image download (pobierz obraz z serwera tftp)
unalias              unset an alias (usuń ustawienie aliasu)

```

```
unset                unset a monitor variable (usuń ustawienie zmiennej
trybu monitor)
xmodem               x/ymodem image download (pobierz obraz przy użyciu
usługi x/ymodem)
```

- b. W tym ćwiczeniu zostanie użyte polecenie **confreg** w celu zresetowania szybkości portu konsoli. Prześlij plik za pomocą polecenia **xmodem**.

Krok 7 Zresetowanie ustawienia szybkości terminala w celu przyspieszenia tempa pobierania obrazu

Określając wyższą szybkość przesyłania danych, np. 115200 b/s, można zwiększyć prędkość i skrócić czas pobierania obrazu. Poniżej przedstawiono czynności służące do zresetowania szybkości przesyłania danych ustawionej w routerze.

```
rommon 2 >confreg
Configuration Summary (Podsumowanie informacji konfiguracyjnych)
(Virtual Configuration Register: 0x1820) (Wirtualny rejestr
konfiguracji: 0x1820)
enabled are: (włączone funkcje:)
break/abort has effect (aktywne funkcje break/abort)
console baud: (szybkość portu konsoli w bodach:) 9600
boot: (rozruch:) the ROM Monitor (tryb ROM monitor)
do you wish to change the configuration? y/n [n]: (czy chcesz zmienić
ustawienia konfiguracyjne? t/n [n]:) y
enable diagnostic mode? y/n [n]: (włączyć „tryb diagnostyczny”? t/n
[n]:) [Enter]
enable use net in IP bcast address? y/n [n]: (czy włączyć opcję „użyj
sieci określonej w rozgłoszeniowym adresie IP”? t/n [n]:) [Enter]
enable load rom after netboot fails? y/n [n]: (czy włączyć opcję
„załaduj obraz z pamięci rom, gdy rozruch sieciowy nie powiedzie się”?
t/n [n]:) [Enter]
enable "use all zero broadcast"? y/n [n]: (czy włączyć opcję „użyj
trybu rozgłoszeniowego z wykorzystaniem adresu zerowego”? t/n [n]:)
[Enter]
disable "break/abort has effect"? y/n [n]: (czy wyłączyć opcję „aktywne
funkcje break/abort”? t/n [n]:) y
enable "ignore system config info"? y/n [n]: (czy włączyć opcję
„ignoruj systemowe informacje konfiguracyjne” ? t/n [n]:) [Enter]
change console baud rate? y/n [n]: (czy zmienić szybkość portu konsoli?
t/n [n]:) y
enter rate: (określ szybkość:) 0 = 9600, 1 = 4800, 2 = 1200, 3 = 2400
4 = 19200, 5 = 38400, 6 = 57600, 7 = 115200 [0]: 7
change the boot characteristics? y/n [n]: (czy zmienić parametry
rozruchu? t/n [n]:) [Enter]

Configuration Summary (Podsumowanie informacji konfiguracyjnych)
(Virtual Configuration Register: 0x1920) (Wirtualny rejestr
konfiguracji: 0x1920)
enabled are: (włączone funkcje:)
console baud: (szybkość portu konsoli w bodach:) 115200
boot: (rozruch:) the ROM Monitor (tryb ROM monitor)
do you wish to change the configuration? y/n [n]: (czy chcesz zmienić
ustawienia konfiguracyjne? t/n [n]:) n
You must reset or power cycle for new config to take effect (Aby
uwzględnione zostały nowe ustawienia, należy zresetować lub wyłączyć i
ponownie włączyć router)

rommon 3 >reset
```

Uwaga: Należy także zmienić ustawienie programu HyperTerminal, tak aby odpowiadało nowemu ustawieniu szybkości łącza konsoli 115200 b/s (zamiast 9600 b/s). W przeciwnym wypadku uzyskane zostaną niepoprawne dane wyjściowe.

```
System Bootstrap, Version 12.2(7r)XM1, RELEASE SOFTWARE (fc1) (Systemowy
program uruchomieniowy wersja 12.2(7r)XM1, WYDANIE OFICJALNE (fc1))
TAC Support: (Obsługa TAC:) http://www.cisco.com/tac
Copyright (c) 2001 by cisco Systems, Inc.
C1700 platform with 32768 Kbytes of main memory (Platforma c1700 z
pamięcią główną o wielkości 32768 kB)
```

Krok 8 Wysłanie żądania pobrania pliku z hosta za pomocą polecenia `xmodem`

Przed użyciem polecenia `xmodem` upewnij się, że na komputerze jest zainstalowany nowy obraz oprogramowania Cisco IOS. W wierszu poleceń trybu ROMmon wpisz polecenie `xmodem`.

```
rommon 2 >xmodem
usage: (składnia:) xmodem [-cyrx] <destination filename> (xmodem [-cyrx]
<nazwa_pliku_docelowego>)
-c CRC-16
-y ymodem-batch protocol (protokół_wsadowy_ymodem)
-r copy image to dram for launch (skopiuj obraz do pamięci dram w celu
jego uruchomienia)
-x do not launch on download completion (nie uruchamiaj oprogramowania
po zakończeniu pobierania)

rommon 3 >xmodem c1700-y-mz.122-11.T.bin
Do not start the sending program yet... (Nie uruchamiaj jeszcze programu
wysyłającego dane...)
File size (Wielkość pliku) Checksum (Suma kontrolna) File name
(Nazwa pliku)
4284648 bytes (4284648 bajtów) (0x4160e8) 0x9c8a c1700-y-mz.122-
11.T.bin
WARNING: (OSTRZEŻENIE:) All existing data in bootflash will be lost!
(Wszystkie dane zawarte w rozruchowej pamięci błyskowej zostaną
utracone!)
Invoke this application only for disaster recovery. (Tę aplikację należy
wywoływać wyłącznie w celu odtworzenia systemu po wystąpieniu awarii).
Do you wish to continue? y/n [n]: (Czy chcesz kontynuować? t/n [n]:)
y
Ready to receive file c1700-y-mz.122-11.T.bin ... (Urządzenie gotowe do
odebrania pliku c1700-y-mz.122-11.T.bin ...)
```

Krok 9 Wysłanie pliku przy użyciu programu HyperTerminal

- a. Wyślij plik obrazu IOS przy użyciu programu HyperTerminal, wykonując następujące czynności:

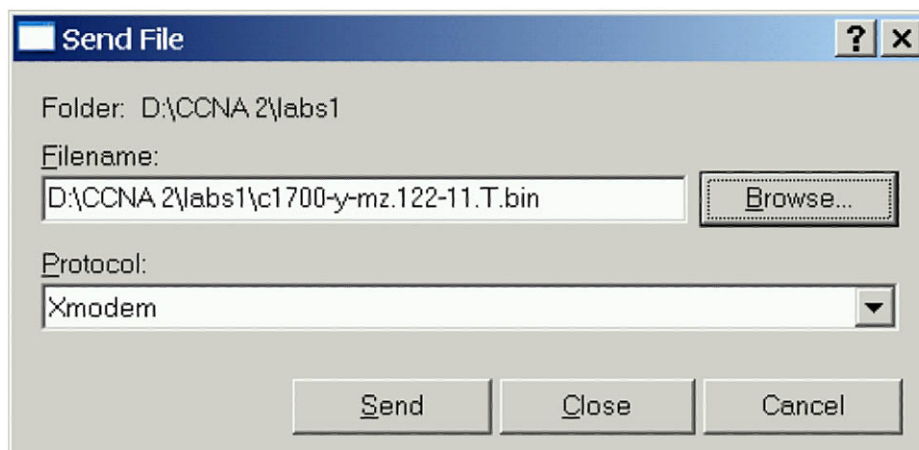
```
fast - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help

monitor: command xmodem" not found
rommon 4 > xmodem
usage: xmodem [-cyrx] <destination filename>
-c CRC-16
-y ymodem-batch protocol
-r copy image to dram for launch
-x do not launch on download completion
rommon 5 > xmodem
usage: xmodem [-cyrx] <destination filename>
-c CRC-16
-y ymodem-batch protocol
-r copy image to dram for launch
-x do not launch on download completion
rommon 6 > xmodem c1700-y-mz.122-11.T.bin
Do not start the sending program yet...
File size      Checksum      File name
4284648 bytes (0x4160e8)  0x9c8a  c1700-y-mz.122-11.T.bin

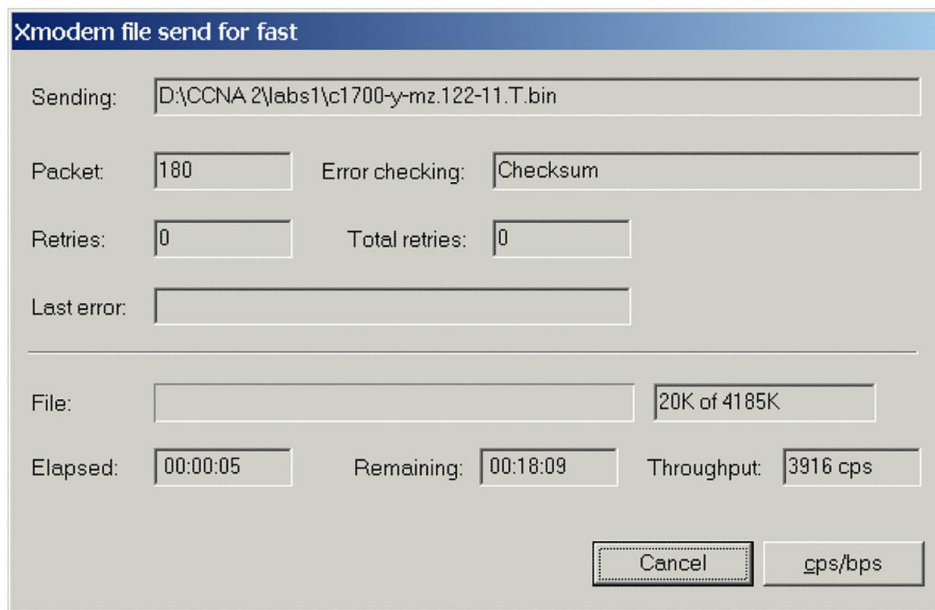
WARNING: All existing data in bootflash will be lost!
Invoke this application only for disaster recovery.
Do you wish to continue? y/n Inl: y
Ready to receive file c1700-y-mz.122-11.T.bin ...
SS_

Connected 13:11:50  Auto detect  115200 8-N-1  SCROLL  CAPS  NUM  Capture  Print echo
```

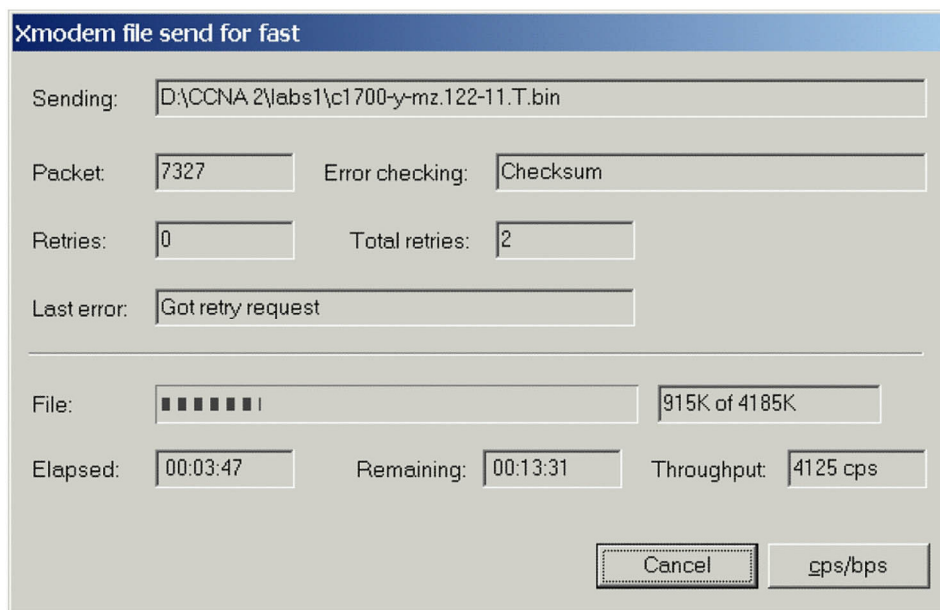
- b. Wybierz kolejno opcje: **Transfer > Send File (Transfer > Wyślij plik)**. Określ lokalizację pliku IOS na dysku twardym hosta.



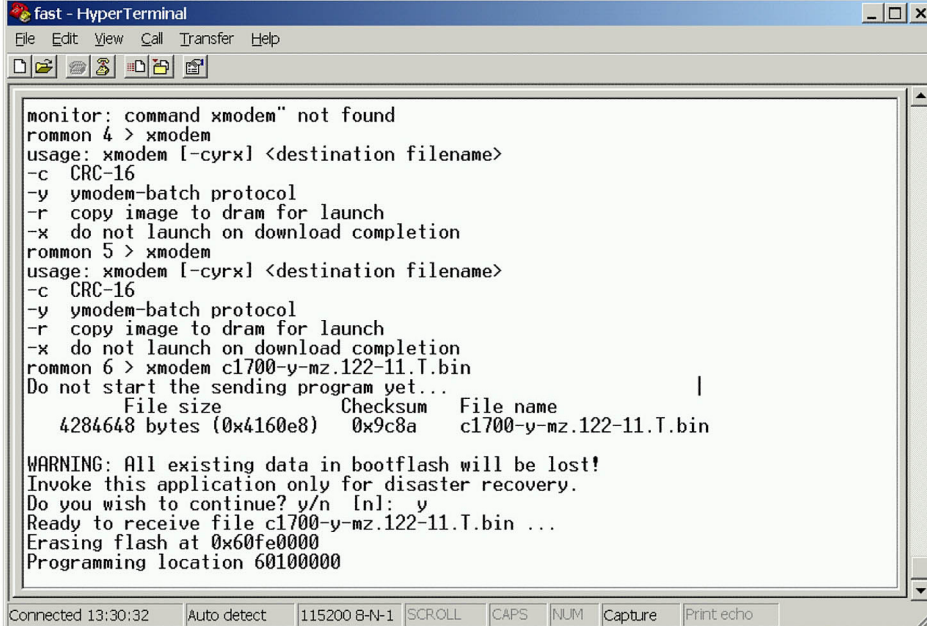
- c. Następnie kliknij przycisk **Send (Wyślij)**, aby zainicjować przesyłanie pliku do routera.



d. Podczas przesyłania danych wyświetlone zostanie poniższe okno:



- e. Po zakończeniu przesyłania obrazu wyświetlone zostanie poniższe okno:



```
fast - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
monitor: command xmodem" not found
rommon 4 > xmodem
usage: xmodem [-cyrxl] <destination filename>
-c CRC-16
-y ymodem-batch protocol
-r copy image to dram for launch
-x do not launch on download completion
rommon 5 > xmodem
usage: xmodem [-cyrxl] <destination filename>
-c CRC-16
-y ymodem-batch protocol
-r copy image to dram for launch
-x do not launch on download completion
rommon 6 > xmodem c1700-y-mz.122-11.T.bin
Do not start the sending program yet...
File size      Checksum      File name
4284648 bytes (0x4160e8)  0x9c8a      c1700-y-mz.122-11.T.bin
WARNING: All existing data in bootflash will be lost!
Invoke this application only for disaster recovery.
Do you wish to continue? y/n Inl: y
Ready to receive file c1700-y-mz.122-11.T.bin ...
Erasing flash at 0x60fe0000
Programming location 60100000
Connected 13:30:32  Auto detect  115200 8-N-1  SCROLL  CAPS  NUM  Capture  Print echo
```

- f. Po zakończeniu procesu nastąpi ponowne załadowanie routera.

Krok 10 Zresetowanie rejestru rozruchowego i szybkości portu konsoli

- a. Przed przesłaniem obrazu IOS w wierszu poleceń trybu konfiguracyjnego ustaw z powrotem wartość rejestru uruchomieniowego równą 0x2102 lub inną pierwotnie ustawioną wartość. Można tego dokonać przy użyciu polecenia **config-register** wprowadzonego w wierszu poleceń konfiguracji globalnej.

```
Router(config)#config-register 0x2102
Router(config)#exit
Router#show flash
```

```
System flash directory: (Katalog systemowej pamięci błyskowej:)
File (Plik) Length (Wielkość) Name/status (Nazwa/stan)
  1  4284648  c1700-y-mz.122-11.T.bin
[4285452 bytes used, 12491764 available, 16777216 total] ([zajętych
4285452 bajtów, dostępnych 12491764 bajtów, łącznie 16777216 bajtów])
16384K bytes of processor board System flash (Read/Write) (Systemowa
pamięć błyskowa (odczyt/zapis) o wielkości 16384 kB na płycie procesora)
```

Przywróć pierwotną szybkość łącza konsoli w programie HyperTerminal równą 9600 b/s.

```
Router(config)#line con 0
Router(config-line)#speed 9600
Router(config-line)#^Z
```

- b. Program HyperTerminal przestanie odpowiadać. Nawiąż ponownie połączenie z routerem przy użyciu programu HyperTerminal z zastosowaniem ustawień 9600 bodów, 8-N-1.
- c. Zapisz konfigurację w pamięci NVRAM routera.

```
Router#copy running-config startup-config
```


Krok 11 Przegląd nowych ustawień

Wczytaj ponownie router i przejrzyj nowe ustawienia za pomocą polecenia **show version**.

```
Router#show version

Cisco Internetwork Operating System Software (Oprogramowanie Cisco
Internetwork Operating System)
IOS (tm) C1700 Software (C1700-Y-M), Version 12.2(11)T, RELEASE
SOFTWARE (fcl) (Oprogramowanie IOS (tm) C1700 \ (C1700-Y-M), wersja
12.2(11)T, WYDANIE OFICJALNE (fcl))
TAC Support: (Obsługa TAC:) http://www.cisco.com/tac
Copyright (c) 1986-2002 by cisco Systems, Inc.
Compiled Wed 31-Jul-02 09:08 by ccai (Skompilowane: środa, 31-Lip-02
09:08 przez: ccai)
Image text-base: 0x80008124, data-base: 0x807E332C

ROM: System Bootstrap, Version 12.2(7r)XM1, RELEASE SOFTWARE (fcl)
(Systemowy program uruchomieniowy wersja 12.2(7r)XM1, WYDANIE OFICJALNE
(fcl))

Router uptime is 12 minutes (Czas działania routera wynosi 12 minut)
System returned to ROM by power-on (Po włączeniu zasilania w systemie
używany jest obraz pobrany z pamięci ROM)
System image file is "flash:c1700-y-mz.122-11.T.bin" (Plik obrazu
systemu to "flash:c1700-y-mz.122-11.T.bin")

cisco 1721 (MPC860P) processor (revision 0x100) with 29492K/3276K bytes
of memory. (Procesor Cisco 1721 (MPC860P) (wersja 0x100) z pamięcią
29492/3276 kilobajtów).
Processor board ID FOC06380F95 (3103823619), with hardware revision 0000
(Identyfikator płyty procesora: FOC06380F95 (3103823619); wersja sprzętu
0000)
MPC860P processor: (Procesor MPC860P:) part number 5, mask 2 (numer
części: 5, maska: 2)
Bridging software. (Oprogramowanie mostu).
X.25 software, Version 3.0.0. (Oprogramowanie X.25 wersja 3.0.0).
1 FastEthernet/IEEE 802.3 interface(s) (1 interfejs FastEthernet/IEEE
802.3)
2 Serial(sync/async) network interface(s) (2 szeregowie
(synchroniczne/asynchroniczne) interfejsy sieciowe)
32K bytes of non-volatile configuration memory. (Nieulotna pamięć
konfiguracji o wielkości 32 kB).
16384K bytes of processor board System flash (Read/Write) (Systemowa
pamięć błyskowa (odczyt/zapis) o wielkości 16384 kB na płycie procesora)
--More- (--Więcej-)
Configuration register is 0x2102 (Wartość rejestru konfiguracji: 0x2102)
```

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

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

```
Router>enable
```

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class**. Jeśli hasło „class” jest niepoprawne, poproś o pomoc instruktora.

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

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

W odpowiedzi 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
```

W odpowiedzi zostanie wyświetlony następujący komunikat:

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

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

W odpowiedzi 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 zakończeniu ładowania zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
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 odpowiedzi zostanie wyświetlony następujący komunikat:

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

Naciśnij klawisz **Enter**.

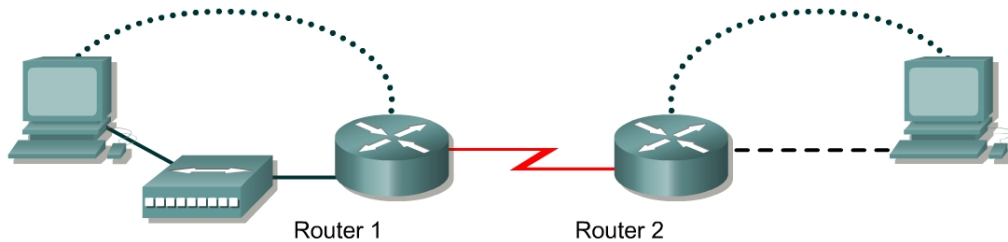
Router jest przygotowany do wykonania ćwiczenia.

Interfejsy routera — podsumowanie

Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2	Interfejs 5
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. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz określić liczbę jego 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 6.1.6 Konfigurowanie tras statycznych



Identyfikator routera	Nazwa routera	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasła trybu uprzywilejowanego (VTY) i konsoli	Protokół routingu	Instrukcje sieciowe protokołu RIP
Router 1	GAD	class	cisco	brak	brak
Router 2	BHM	klasa	cisco	brak	brak

Identyfikator routera	Nazwa hosta IP	Adres interfejsu Fast Ethernet 0	Typ interfejsu Serial 0	Adres interfejsu Serial 0	Typ interfejsu Serial 1	Adres interfejsu Serial 1	Maska podsieci dla wszystkich adresów
Router 1	GAD	192.168.14.1	DCE	192.168.15.1	NA	Brak adresu	255.255.255.0
Router 2	BHM	192.168.16.1	DTE	192.168.15.2	NA	Brak adresu	255.255.255.0

Kabel prosty	
Kabel szeregowy	
Kabel do konsoli (rollover)	
Kabel z przeplotem	

Cele

- Opanowanie umiejętności konfigurowania tras statycznych pomiędzy routerami w celu umożliwienia transferu danych między nimi bez użycia dynamicznych protokołów routingu.

Wprowadzenie i przygotowanie

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. Można użyć dowolnego routera spełniającego wymagania dotyczące interfejsów. Można użyć routerów z serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub też ich kombinacji. Tabela na końcu tego dokumentu 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 mówi inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Skonfigurowanie obu routerów

- a. Przejdź do trybu konfiguracji globalnej routera i skonfiguruj nazwę hosta, tak jak przedstawiono na rysunku. Następnie skonfiguruj konsolę, terminal wirtualny i hasła dostępu do trybu uprzywilejowanego. W razie trudności przypomnij sobie ćwiczenie „Konfigurowanie haseł routera”. Skonfiguruj interfejsy i tablice hostów IP. W razie trudności zajrzyj do ćwiczenia „Konfigurowanie tablic hostów”. Nie konfiguruj protokołu routingu.

Krok 2 Skonfigurowanie stacji roboczych

Skonfiguruj prawidłowe adresy IP, maski podsieci oraz bramy domyślne na stacjach roboczych.

- a. Konfiguracja hosta podłączonego do routera GAD jest następująca:

Adres IP: 192.168.14.2
Maska podsieci: 255.255.255.0
Brama domyślna: 192.168.14.1

- b. Konfiguracja hosta podłączonego do routera BHM jest następująca:

Adres IP: 192.168.16.2
Maska podsieci: 255.255.255.0
Brama domyślna: 192.168.16.1

- c. Sprawdź łączność pomiędzy stacjami roboczymi za pomocą polecenia **ping**. Na stacji roboczej podłączonej do routera GAD wykonaj polecenie ping adresowane do stacji roboczej podłączonej do routera BHM.

```
C:\>ping 192.168.16.2
Pinging 192.168.16.2 with 32 bytes of data: (Wysyłanie pakietów ping
pod adres 192.168.16.2 z użyciem 32 bajtów danych:)
Request timed out. (Upłynął limit czasu żądania).
Request timed out. (Upłynął limit czasu żądania).
Request timed out. (Upłynął limit czasu żądania).
Request timed out. (Upłynął limit czasu żądania).
Ping statistics for 192.168.16.2: (Statystyka polecenia ping dla adresu
192.168.16.2:)
Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss), (Pakiety:
Wysłane = 4, Odebrane = 0, Utracone = 4 (utracono 100%))
Approximate round trip times in milli-seconds: (Szacunkowy czas
przesyłania pakietów w obie strony w milisekundach:)
Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms (Minimum = 0 ms, Maksimum =
0 ms, Przeciętnie = 0 ms)
```

- d. Czy polecenie **ping** zostało wykonane pomyślnie?

- e. Dlaczego wykonanie polecenia **ping** nie powiodło się?

Krok 3 Sprawdzenie stanu interfejsu

- a. Sprawdź interfejsy na obu routerach za pomocą polecenia **show ip interface brief**.
- b. Czy wszystkie niezbędne interfejsy są włączone?

Krok 4 Sprawdzenie pozycji tablicy routingu

- a. Wyświetl tablicę routingu IP routera GAD, używając polecenia **show ip route**.

```
GAD>show ip route
```

Część odpowiedzi routera usunięto.

```
Gateway of last resort is not set (Nie ustawiono bramy ostatniej szansy)
```

```
C    192.168.14.0/24 is directly connected, FastEthernet0 (C  
192.168.14.0/24 bezpośrednio podłączona, FastEthernet0)  
C    192.168.15.0/24 is directly connected, Serial0 (C  
192.168.15.0/24 bezpośrednio podłączona, Serial0)
```

- b. Wyświetl tablicę routingu IP routera BHM, używając polecenia **show ip route**.

```
BHM>show ip route
```

Część odpowiedzi routera usunięto.

```
Gateway of last resort is not set (Nie ustawiono bramy ostatniej szansy)
```

```
C    192.168.15.0/24 is directly connected, Serial0 (C  
192.168.15.0/24 bezpośrednio podłączona, Serial0)  
C    192.168.16.0/24 is directly connected, FastEthernet0 (C  
192.168.16.0/24 bezpośrednio podłączona, FastEthernet0)
```

- c. Czy wszystkie trasy w tablicy routingu są potrzebne?

- d. „Czy, biorąc pod uwagę wynik polecenia **show ip route** na routerach GAD i BHM, host w sieci 192.168.16.0 może połączyć się z hostem w sieci 192.168.14.0?”

Jeśli trasa nie znajduje się w tablicach routingu routerów, do których podłączony jest host, nie może się on połączyć z hostem docelowym.

Krok 5 Dodanie tras statycznych

- a. Co należy zmienić, aby hosty mogły wysłać do siebie pakiety **ping**?

Dodaj trasy statyczne na każdym routerze lub uruchom protokół routingu.

- b. W trybie konfiguracji globalnej na routerze Router1 dodaj trasę statyczną do sieci 192.168.16.0, a na routerze Router2 — do sieci 192.168.14.0.

```
GAD(config)#ip route 192.168.16.0 255.255.255.0 192.168.15.2
```

```
BHM(config)#ip route 192.168.14.0 255.255.255.0 192.168.15.1
```

- c. Dlaczego na obu routerach konieczne są trasy statyczne?

Krok 6 Sprawdzenie nowych tras

- a. Wyświetl tablicę routingu IP routera GAD, używając polecenia **show ip route**.

```
GAD>show ip route
```

Część odpowiedzi routera usunięto.

Gateway of last resort is not set (Nie ustawiono bramy ostatniej szansy)

```
C    192.168.14.0/24 is directly connected, FastEthernet0 (C
192.168.14.0/24 bezpośrednio podłączona, FastEthernet0)
C    192.168.15.0/24 is directly connected, Serial0 (C
192.168.15.0/24 bezpośrednio podłączona, Serial0)
S    192.168.16.0/24 [1/0] via 192.168.15.2 (S    192.168.16.0/24 [1/0]
poprzez 192.168.15.2)
```

- b. Wyświetl tablicę routingu IP routera BHM, używając polecenia **show ip route**.

```
BHM>show ip route
```

Część odpowiedzi routera usunięto.

Gateway of last resort is not set (Nie ustawiono bramy ostatniej szansy)

```
S    192.168.14.0/24 [1/0] via 192.168.15.1 (S    192.168.14.0/24 [1/0]
poprzez 192.168.15.1)
C    192.168.15.0/24 is directly connected, Serial0 (C
192.168.15.0/24 bezpośrednio podłączona, Serial0)
C    192.168.16.0/24 is directly connected, FastEthernet0 (C
192.168.16.0/24 bezpośrednio podłączona, FastEthernet0)
```

- c. Czy wszystkie trasy w tablicy routingu są potrzebne?

- d. Czy host z sieci 192.168.16.0 ma dostęp do hosta z sieci 192.168.14.0? _____

Krok 7 Ponowne wykonanie polecenia ping pomiędzy hostami

- a. Sprawdź łączność pomiędzy stacjami roboczymi za pomocą polecenia **ping**. Na stacji roboczej podłączonej do routera GAD wykonaj polecenie ping adresowane do stacji roboczej podłączonej do routera BHM.

```
C:\>ping 192.168.16.2
```

```
Pinging 192.168.16.2 with 32 bytes of data: (Wysyłanie pakietów ping
pod adres 192.168.16.2 z użyciem 32 bajtów danych:)
```

```
Reply from 192.168.16.2: bytes=32 time=20ms TTL=254 (Odpowiedź z
192.168.16.2: bajtów=32 czas=20 ms TTL=254)
```

```
Reply from 192.168.16.2: bytes=32 time=20ms TTL=254 (Odpowiedź z
192.168.16.2: bajtów=32 czas=20 ms TTL=254)
```

```
Reply from 192.168.16.2: bytes=32 time=20ms TTL=254 (Odpowiedź z
192.168.16.2: bajtów=32 czas=20 ms TTL=254)
```

```
Reply from 192.168.16.2: bytes=32 time=20ms TTL=254 (Odpowiedź z
192.168.16.2: bajtów=32 czas=20 ms TTL=254)
```

Ping statistics for 192.168.16.2: (Statystyka polecenia ping dla adresu 192.168.16.2:)
Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss), (Pakiety: Wysłane = 4, Odebrane = 0, Utracone = 4 (utracono 100%))
Approximate round trip times in milli-seconds: (Szacunkowy czas przesyłania pakietów w obie strony w milisekundach:)
Minimum = 20ms, Maximum = 20ms, Average = 20ms (Minimum = 20 ms, Maksimum = 20 ms, Przeciętnie = 20 ms)

- b. Jeśli polecenie **ping** nie zostanie wykonane pomyślnie, sprawdź tablicę routingu, aby upewnić się, że poprawnie wprowadzono trasy statyczne.

Po zakończeniu opisanych czynności wyloguj się, wpisując polecenie **exit**. Wyłącz router.

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

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

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class**. Jeśli hasło „class” jest niepoprawne, poproś o pomoc instruktora.

```
Router>enable
```

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

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

W odpowiedzi 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
```

W odpowiedzi zostanie wyświetlony następujący komunikat:

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

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

W odpowiedzi 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**.

W odpowiedzi zostanie wyświetlony następujący komunikat:

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

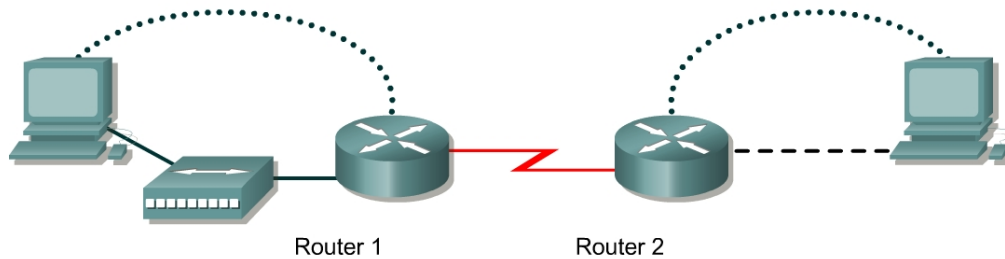
Naciśnij klawisz **Enter**.

Router jest przygotowany do wykonania ćwiczenia.

Interfejsy routera — podsumowanie

Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2	Interfejs 5
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)	
<p>Aby zapoznać się dokładnie z konfiguracją routera, należy przyjrzeć się jego interfejsom. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz określić liczbę jego 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.</p>					

Ćwiczenie 7.2.2 Konfigurowanie protokołu RIP



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Adres interfejsu Fast Ethernet 0	Typ interfejsu	Adres interfejsu Serial 0	Maska podsieci dla obu interfejsów	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasło trybu uprzywilejowanego (VTY) i konsoli
Router 1	GAD	172.16.0.1	DCE	172.17.0.1	255.255.0.0	class	cisco
Router 2	BHM	172.18.0.1	DTE	172.17.0.2	255.255.0.0	class	cisco

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

Cele

- Opanowanie umiejętności konfigurowania schematu adresacji IP przy wykorzystaniu sieci klasy B.
- Opanowanie umiejętności konfigurowania dynamicznego protokołu RIP na routerach.

Wprowadzenie i przygotowanie

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. W tym celu można użyć dowolnych routerów spełniających wymagania dotyczące interfejsów przedstawione na powyższym rysunku, takich jak routery serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub ich kombinacje. Tabela na końcu tego dokumentu 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 mówi inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Konfiguracja routerów

- a. W trybie konfiguracji globalnej skonfiguruj nazwę hosta, tak jak na rysunku. Następnie skonfiguruj konsolę, terminal wirtualny i hasła dostępu do trybu uprzywilejowanego. W przypadku wystąpienia problemów przypomnij sobie ćwiczenie „Konfigurowanie haseł routera”. Następnie skonfiguruj interfejsy, tak jak na rysunku. Pomoc można znaleźć w materiałach do ćwiczenia „Konfigurowanie tablic hostów”.

Krok 2 Sprawdzenie pozycji tablicy routingu

- a. Wyświetl tablicę routingu IP routera GAD, używając polecenia **show ip route**.

```
GAD>show ip route
```

część odpowiedzi routera usunięto

```
Gateway of last resort is not set (Nie ustawiono bramy ostatniej szansy)
```

```
C    172.16.0.0/16 is directly connected, FastEthernet0 (C    172.16.0.0/16 jest bezpośrednio połączony, FastEthernet0)
C    172.17.0.0/16 is directly connected, Serial0 (C    172.17.0.0/16 jest bezpośrednio połączony, Serial0)
```

- b. Wyświetl tablicę routingu IP routera BHM, używając polecenia **show ip route**.

```
BHM>show ip route
```

część odpowiedzi routera usunięto

```
Gateway of last resort is not set (Nie ustawiono bramy ostatniej szansy)
```

```
C    172.17.0.0/24 is directly connected, Serial0 (C    172.17.0.0/24 jest bezpośrednio połączony, Serial0)
C    172.18.0.0/24 is directly connected, FastEthernet0 (C    172.18.0.0/24 jest bezpośrednio połączony, FastEthernet0)
```

Krok 3 Konfiguracja protokołu routingu na routerze GAD

- a. W trybie konfiguracji globalnej wpisz następujące polecenia:

```
GAD(config)#router rip
GAD(config-router)#network 172.16.0.0
GAD(config-router)#network 172.17.0.0
GAD(config-router)#exit
GAD(config)#exit
```

Krok 4 Zapisanie konfiguracji routera GAD

```
GAD#copy running-config startup-config
```

Krok 5 Konfiguracja protokołu routingu na routerze BHM

- a. W trybie konfiguracji globalnej wpisz następujące polecenia:

```
BHM(config)#router rip
BHM(config-router)#network 172.17.0.0
BHM(config-router)#network 172.18.0.0
BHM(config-router)#exit
BHM(config)#exit
```

Krok 6 Zapisanie konfiguracji routera BHM

```
BHM#copy running-config startup-config
```

Krok 7 Konfigurowanie adresu IP, maski podsieci i bramy domyślnej komputerów

Krok 8 Sprawdzenie działania intersieci przez wysyłanie pakietów ping do interfejsu FastEthernet drugiego routera

- a. Czy operacja ping z hosta dołączonego do routera GAD do interfejsu FastEthernet routera BHM zakończyła się powodzeniem? _____
- b. Czy operacja ping z hosta dołączonego do routera BHM do interfejsu FastEthernet routera GAD zakończyła się powodzeniem? _____
- 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.

Krok 9 Wyświetlenie tablic routingu dla każdego routera

- a. W trybie EXEC użytkownika lub uprzywilejowanym trybie EXEC sprawdź pozycje tablic routingu, używając polecenia **show ip route** na każdym routerze.
- b. Jakie pozycje znajdują się w tablicy routingu routera GAD?

- _____
- c. Jakie pozycje znajdują się w tablicy routingu routera BHM?

Po zakończeniu opisanych czynności wyloguj się, wpisując polecenie **exit**.

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

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

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class**. Jeśli hasło „class” 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 wyświetlona następująca informacja:

```
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 zakończeniu ładowania zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
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 informacja:

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

Naciśnij klawisz **Enter**.

Router jest przygotowany do wykonania ćwiczenia.

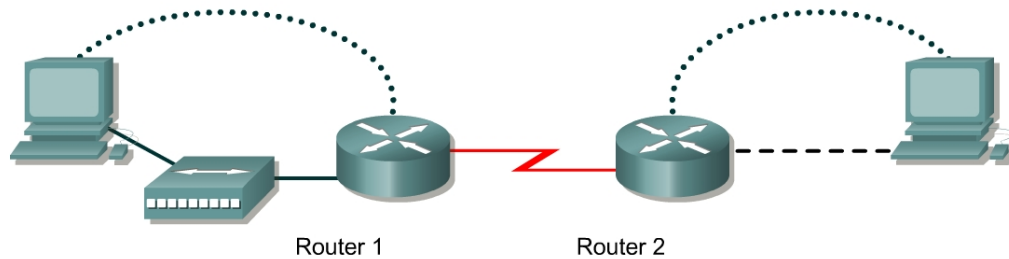
Interfejsy routera — podsumowanie

Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2	Interfejs 5
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. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz określić liczbę jego 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 7.2.6 Rozwiązywanie problemów związanych z protokołem RIP



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Adres interfejsu Fast Ethernet 0	Typ interfejsu	Adres interfejsu Serial 0	Maska podsieci dla obu interfejsów	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasło trybu uprzywilejowanego (VTY) i konsoli
Router 1	GAD	172.16.0.1	DCE	172.17.0.1	255.255.0.0	class	cisco
Router 2	BHM	172.18.0.1	DTE	172.17.0.2	255.255.0.0	class	cisco

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

Cele

- Opanowanie umiejętności konfigurowania schematu adresacji IP przy wykorzystaniu sieci klasy B.
- Opanowanie umiejętności konfigurowania protokołu RIP na routerach.
- Obserwacja pracy routera przy użyciu polecenia `debug ip rip`.
- Sprawdzenie tras przy użyciu polecenia `show ip route`.

Wprowadzenie i przygotowanie

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. W tym celu można użyć dowolnych routerów spełniających wymagania dotyczące interfejsów przedstawione na powyższym rysunku, takich jak routery serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub ich kombinacje. Tabela na końcu tego dokumentu 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 mówi inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Konfigurowanie routerów

- a. W trybie konfiguracji globalnej skonfiguruj na routerach nazwę hosta tak, jak opisano to w tabeli. Następnie skonfiguruj konsolę, terminal wirtualny i hasła dostępu do uprzywilejowanego trybu EXEC. W przypadku wystąpienia problemów przypomnij sobie ćwiczenie „Konfigurowanie haseł routera”. Skonfiguruj interfejsy, tak jak na rysunku. W razie trudności przypomnij sobie ćwiczenie „Konfigurowanie tablic hostów”. Skonfiguruj routing RIP. Temat ten jest opisany w materiałach do ćwiczeń Konfigurowanie protokołu RIP. Nie zapomnij zapisać konfiguracji.

Krok 2 Konfigurowanie adresu IP, maski podsieci i bramy domyślnej komputerów

Krok 3 Sprawdzenie, czy aktualizacje tras są wysyłane

- a. W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie `debug ip rip`. Poczekał przynajmniej 45 sekund.
- b. Czy w wyniku użycia polecenia debug pojawiły się jakieś dane wyjściowe?

- c. Jakie informacje zostały wyświetlone?

- d. Aby wyłączyć określone polecenia debugowania, wpisz opcję `no`, na przykład `no debug ip rip events`. Aby wyłączyć wszystkie polecenia debugowania, wpisz polecenie `undebug all`.

Krok 4 Wyświetlenie tablic routingu dla każdego routera

- a. W trybie EXEC użytkownika lub uprzywilejowanym trybie EXEC sprawdź pozycje tablic routingu, używając polecenia `show ip route` na każdym routerze.
- b. Jakie pozycje znajdują się w tablicy routingu routera GAD?

- c. Jakie pozycje znajdują się w tablicy routingu routera BHM?

Krok 5 Wyświetlenie pozycji tablicy routingu RIP dla każdego routera

- a. Wpisz polecenie `show ip route rip`.
- b. Sporządź listę tras znajdujących się w tablicy routingu.

- c. Jaka jest odległość administracyjna?

Krok 6 Sprawdzenie działania intersieci przez wysyłanie pakietów ping do interfejsu FastEthernet drugiego routera

- a. Czy operacja ping z hosta dołączonego do routera GAD do interfejsu FastEthernet routera BHM zakończyła się powodzeniem?

- b. Czy operacja ping z hosta dołączonego do routera BHM do interfejsu FastEthernet routera GAD zakończyła się powodzeniem?

- c. Jeśli nie, przy użyciu polecenia **show ip route** wykryj problemy związane z konfiguracjami routerów i usuń błęd. Sprawdź także ustawienia IP stacji roboczej. Następnie wykonuj polecenia ping, aż odpowiedzi na oba pytania będą twierdzące.

Po zakończeniu opisanych czynności wyloguj się, wpisując polecenie **exit**.

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

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

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class**. Jeśli hasło „class” 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 wyświetlona następująca informacja:

```
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 zakończeniu ładowania zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
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.

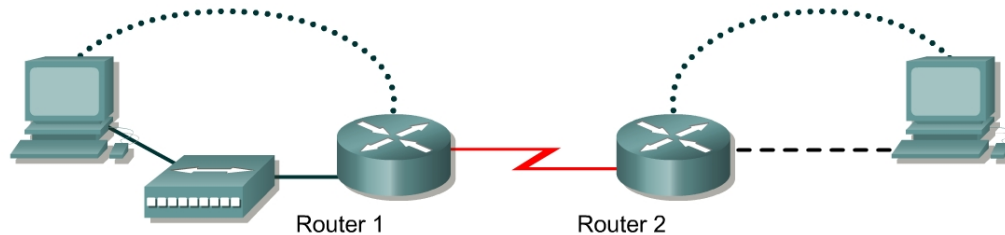
Interfejsy routera — podsumowanie

Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2	Interfejs 5
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. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz określić liczbę jego 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 7.2.7 Zapobieganie aktualizacji routingu przez interfejs



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasła trybu uprzywilejowanego (VTY) i konsoli	Protokół routingu	Instrukcje sieciowe protokołu RIP
Router 1	GAD	class	cisco	RIP	192.168.14.0 192.168.15.0
Router 2	BHM	class	cisco	RIP	192.168.15.0 192.168.16.0

Oznaczenie routera	Pozycja tablicy hostów IP	Adres interfejsu Fast Ethernet 0	Typ interfejsu Serial 0	Adres interfejsu Serial 0	Typ interfejsu Serial 1	Adres interfejsu Serial 1	Maska podsieci dla wszystkich adresów
Router 1	GAD	192.168.14.1	DCE	192.168.15.1	NA	Brak adresu	255.255.255.0
Router 2	BHM	192.168.16.1	DTE	192.168.15.2	NA	Brak adresu	255.255.255.0

Uwaga: Kolumna Pozycja tablicy hostów IP zawiera nazwy tych routerów, które znajdują się w tablicy hostów IP.

Kabel prosty		Kabel do konsoli (rollover)	
Kabel szeregowy		Kabel z przeplotem	

Cele

- Zapoznanie się ze sposobem zapobiegania aktualizacji tras poprzez interfejs w celu kontroli ogłaszania tras.
- Opanowanie umiejętności używania polecenia `Passive-interface` i dodawania trasy domyślnej.

Wprowadzenie i przygotowanie

Ćwiczenie to dotyczy zapobiegania aktualizacji tras poprzez interfejs w celu kontroli ogłaszanych tras oraz obserwacji wyników. Aby to umożliwić, należy użyć polecenia `Passive-interface` w celu dodania trasy domyślnej.

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. W tym celu można użyć dowolnych routerów spełniających wymagania dotyczące interfejsów przedstawione na powyższym rysunku, takich jak routery serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub ich kombinacje. Tabela na końcu tego dokumentu 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 mówi inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Konfigurowanie nazw hosta i haseł na routerach

- a. W trybie konfiguracji globalnej skonfiguruj na routerach nazwę hosta tak, jak opisano to w tabeli. Następnie skonfiguruj konsolę, terminal wirtualny i hasła dostępu do uprzywilejowanego trybu EXEC. W razie trudności zajrzyj do ćwiczenia Konfigurowanie haseł routera. Skonfiguruj interfejsy i routing, tak jak na rysunku. W razie trudności przypomnij sobie ćwiczenia „Konfigurowanie tablic hostów” i „Konfigurowanie protokołu RIP”. Nie zapomnij zapisać konfiguracji.

Krok 2 Konfigurowanie adresu IP, maski podsieci i bramy domyślnej komputerów

- a. Przetestuj konfigurację, wysyłając z każdego hosta pakiety ping do wszystkich interfejsów. Jeśli operacja ping zakończy się niepowodzeniem, rozwiąż problemy występujące w konfiguracji.

Krok 3 Sprawdzenie podstawowej konfiguracji routingu

- a. Wpisz polecenie `show ip protocol` na każdym routerze.
- b. Sprawdź, czy w konfiguracji jest wyświetlany tekst „Routing protocol is RIP” (Protokołem routingu jest RIP). _____.
- c. Wpisz polecenie `show ip route` na obu routerach. Sporządź listę zawierającą sposób połączenia trasy (bezpośredni, RIP), adres IP oraz sieć lub interfejs, przez który przechodzi trasa.

GAD

Połączona trasa	Adres IP	Przez sieć/interfejs

BHM

Połączona trasa	Adres IP	Przez sieć/interfejs

Krok 4 Obserwacja aktualizacji tras protokołu RIP

- a. Użyj polecenia `debug ip rip` na routerze GAD, aby sprawdzić, czy router wysyła aktualizacje przez interfejs do routera BHM. W danych wyjściowych znajdź sekcję, która przypomina poniższy tekst:

```
GAD#debug ip rip
RIP protocol debugging is on (debugowanie protokołu RIP jest włączone)
GAD#
*Mar 1 03:12:17.555: RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via
FastEthernet 0 (192.168.14.1) (przesyłanie aktualizacji v1 do
255.255.255.255 przez FastEthernet 0 (192.168.14.1))
*Mar 1 03:12:17.555: RIP: build update entries (tworzenie pozycji
aktualizacji)
*Mar 1 03:12:17.555: network 192.168.15.0 metric 1 (sieć 192.168.15.0
metryka 1)
```

```

*Mar 1 03:12:17.555: network 192.168.16.0 metric 2 (sieć 192.168.16.0
metryka 2)
*Mar 1 03:12:17.555: RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via
Serial0 (192.168.15.1) (przesyłanie aktualizacji v1 do 255.255.255.255
przez Serial0 (192.168.15.1))
*Mar 1 03:12:17.555: RIP: build update entries (tworzenie pozycji
aktualizacji)
*Mar 1 03:12:17.555: network 192.168.14.0 metric 1 (sieć 192.168.14.0
metryka 1)
*Mar 1 03:12:22.671: RIP: received v1 update from 192.168.15.2 on
Serial0 (odebrano aktualizację v1 z 192.168.15.2 na Serial0)
*Mar 1 03:12:22.671: 192.168.16.0 in 1 hops (192.168.16.0 w 1
przeskoku)

```

- b. Innymi poleceniami **debug** działającymi w protokole RIP są:

```

debug ip rip events
debug ip rip trigger
debug ip rip database

```

- c. Aby wyłączyć określone polecenia debugowania, wpisz opcję **no**, na przykład **no debug ip rip events**. Aby wyłączyć wszystkie polecenia debugowania, wpisz polecenie **undebug all**.

Krok 5 Zatrzymanie aktualizacji tras wysyłanych z routera GAD do routera BHM

- W sesji konsolowej routera GAD przejdź do trybu konfiguracji globalnej, a następnie przejdź do trybu konfiguracji protokołu routingu, wprowadzając polecenie **router rip**. Wpisz polecenie **passive-interface serial 0**. Spis modeli routerów znajduje się na końcu strony. Spowoduje to, że router GAD nie będzie ogłaszał swoich tras routerowi BHM.
- Aby to sprawdzić, użyj polecenia **debug ip rip events** na routerze GAD. Sprawdź w danych wyjściowych, czy router nie wysłał aktualizacji do interfejsu, z którym jest połączony router BHM.
- Wyłącz wyświetlanie komunikatów debugowania, używając polecenia **no debug**.
- Wydaj polecenie **show ip route** na routerze BHM, aby sprawdzić, czy została usunięta trasa routera GAD do sieci LAN.
- Spróbuj wysłać pakiet ping z komputerów w sieci GAD do komputerów w sieci BHM.
- Jaka jest odpowiedź? _____
- Sprawdź, czy router BHM nadal wysyła aktualizacje do routera GAD. Aby to zrobić, użyj polecenia **debug ip rip events** na routerze BHM. Sprawdź w danych wyjściowych, czy router wysyła aktualizacje do interfejsu, z którym jest połączony router GAD.
- Ile tras jest wysyłanych? _____
- Wyłącz wyświetlanie komunikatów debugowania, używając polecenia **no debug**.

Krok 6 Dodawanie domyślnej trasy w routerze BHM

- Ponieważ router BHM nie odbiera aktualizacji tras, nie ma również trasy łączącej go ze światem zewnętrznym. Należy ją ustawić, używając trasy domyślnej. Trasa domyślna jest trasą, którą wysyłane są dane, jeśli tablica routingu nie wskazuje określonej trasy do zastosowania.
- W trybie konfiguracji globalnej na routerze BHM wpisz polecenie:

```
BHM(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.15.1
```

- c. Sprawdź trasę domyślną w tablicy routingu routera BHM, wydając polecenie **show ip route**.

Dane wyjściowe powinny wyglądać mniej więcej tak:

```
BHM#show ip route
```

```
Codes: (Kody:) C - connected (połączone), S - static (statyczne), I -  
IGRP, R - RIP, M - mobile (ruchome), B - BGP
```

```
D - EIGRP, EX - EIGRP external (zewnętrzne EIGRP), o - OSPF, IA -  
OSPF inter area (obszar wewnętrzny OSPF)
```

```
N1 - OSPF NSSA external type 1 (zewnętrzny typ 1), N2 - OSPF NSSA  
external type 2 (zewnętrzny typ 2)
```

```
E1 - OSPF external type 1 (zewnętrzny typ 1), E2 - OSPF external  
type 2 (zewnętrzny typ 1), E - EGP
```

```
i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, * - candidate default (wybór  
domyślny)
```

```
U - per-user static route (trasa statyczna dla każdego użytkownika),  
o - ODR
```

```
Gateway of last resort is 192.168.15.1 to network 0.0.0.0 (Brama  
ostatniej szansy jest 192.168.15.1 do sieci 0.0.0.0)
```

```
C 192.168.15.0/24 is directly connected (jest bezpośrednio połączony),  
Serial0
```

```
C 192.168.16.0/24 is directly connected (jest bezpośrednio połączony),  
Ethernet0
```

```
S* 0.0.0.0/0 [1/0] via 192.168.15.1
```

```
BHM#
```

- d. Upewnij się, że można pomyślnie wykonać polecenie ping z komputerów w sieci GAD do komputerów w sieci BHM. Jeśli nie, sprawdź tablice routingu i interfejsy.

Po zakończeniu opisanych czynności wyloguj się, wpisując polecenie **exit**.

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

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

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class**. Jeśli hasło „class” 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 wyświetlona następująca informacja:

```
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 zakończeniu ładowania zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
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.

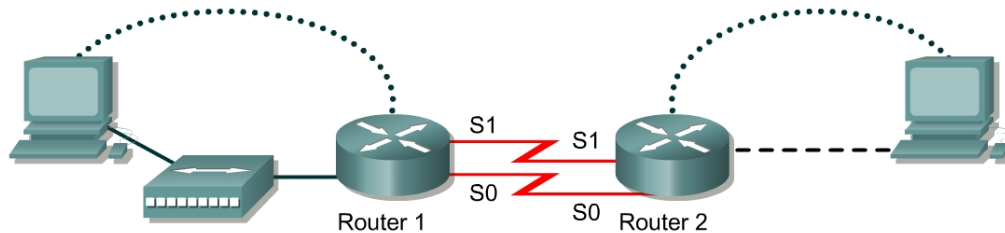
Interfejsy routera — podsumowanie

Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2	Interfejs 5
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. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz określić liczbę jego 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 7.2.9 Równoważenie obciążenia na wielu ścieżkach



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego (VTY) i konsoli	Hasła trybu uprzywilejowanego (VTY) i konsoli	Protokół routingu	Instrukcje sieciowe protokołu RIP
Router 1	GAD	class	Cisco	RIP	192.168.14.0 192.168.15.0 192.168.13.0
Router 2	BHM	class	Cisco	RIP	192.168.15.0 192.168.16.0 192.168.13.0

Oznaczenie routera	Pozycja tablicy hostów IP	Adres interfejsu Fast Ethernet 0	Typ interfejsu Serial 0	Adres interfejsu Serial 0	Typ interfejsu Serial 1	Adres interfejsu Serial 1	Maska podsieci dla wszystkich adresów
Router 1	BHM	192.168.14.1	DCE	192.168.15.1	DCE	192.168.13.1	255.255.255.0
Router 2	GAD	192.168.16.1	DTE	192.168.15.2	DTE	192.168.13.2	255.255.255.0

Uwaga: Kolumna Pozycja tablicy hostów IP zawiera nazwy tych routerów, które znajdują się w tablicy hostów IP.

Kabel prosty		Kabel do konsoli (rollover)	
Kabel szeregowy		Kabel z przeplotem	

Cele

- Opanowanie umiejętności konfigurowania równoważenia obciążenia na wielu ścieżkach.
- Obserwacja procesu równoważenia obciążenia.

Wprowadzenie i przygotowanie

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. W tym celu można użyć dowolnych routerów spełniających wymagania dotyczące interfejsów przedstawione na powyższym rysunku, takich jak routery serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub ich kombinacje. Tabela na końcu tego dokumentu 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 mówi inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Konfiguracja nazw hosta i haseł na routerach

- a. W trybie konfiguracji globalnej skonfiguruj na routerach nazwę hosta tak, jak opisano to w tabeli. Następnie skonfiguruj konsolę, terminal wirtualny i hasła dostępu do trybu uprzywilejowanego. W razie trudności przypomnij sobie ćwiczenie „Konfigurowanie haseł routera”. Skonfiguruj interfejsy i routing, tak jak na rysunku. W przypadku wystąpienia problemów przypomnij sobie ćwiczenia „Konfigurowanie tablic hostów” i „Konfigurowanie protokołu RIP”. Aby nie stracić konfiguracji w przypadku wyłączenia zasilania, upewnij się, że konfiguracja została zapisana na każdym routerze.

Krok 2 Konfiguracja adresu IP, maski podsieci i bramy domyślnej hosta

- a. Przetestuj konfigurację, wysyłając z każdego hosta pakiety ping do wszystkich interfejsów. Jeśli operacja ping zakończy się niepowodzeniem, rozwiąż problemy występujące w konfiguracji.

Krok 3 Sprawdzenie podstawowej konfiguracji routingu

- a. Wpisz polecenie `show ip protocol` na każdym routerze.
- b. Sprawdź, czy w konfiguracji jest wyświetlany tekst „Routing protocol is RIP” („Protokołem routingu jest RIP”). _____
- c. Wpisz polecenie `show ip route` na obu routerach. Sporządź listę zawierającą sposób połączenia trasy (bezpośredni, RIP), adres IP oraz sieć, przez którą przechodzi trasa. W każdej tablicy powinny być cztery trasy.

GAD

Połączona trasa	Adres IP	Przez sieć/interfejs

BHM

Połączona trasa	Adres IP	Przez sieć/interfejs

- d. W powyższych danych znajdź i zaznacz efekt zrównoważenia obciążenia.

Krok 4 Sprawdzenie, czy równoważenie obciążenia routera odbywa się dla każdego pakietu osobno

- a. Skonfiguruj router tak, aby równoważenie obciążenia odbywało się dla każdego pakietu osobno. W obu interfejsach szeregowych musi być stosowane przełączanie procesowe. Przełączanie procesowe wymusza na routerze wyszukiwanie w tablicy routingu trasy dla każdego przesyłanego pakietu z osobna. Natomiast przy szybkim przełączaniu, które jest metodą domyślną, dane pobrane raz z tablicy są przechowywane w pamięci podręcznej o szybkim dostępie i używane do przesyłania pakietów do tego samego celu.
- b. Włącz przełączanie procesowe dla obu interfejsów szeregowych:
GAD (config-if) # `no ip route-cache`
BHM (config-if) # `no ip route-cache`
- e. Sprawdź, czy szybkie przełączanie jest wyłączone, używając polecenia `show ip interface`.

- f. Czy szybkie przełączanie jest wyłączone? _____

Krok 5 Sprawdzenie zrównoważenia obciążenia dla każdego pakietu osobno

- Ponieważ istnieją dwie trasy do sieci docelowej, połowa pakietów będzie wysyłana jedną trasą, a druga połowa drugą. Z każdym odebrany pakietem następuje zmiana wyboru trasy.
- Obserwuj ten proces, używając polecenia `debug ip packet` na routerze GAD.
- Wyślij siecią 30 pakietów ping z hosta dołączonego do routera BHM do hosta dołączonego do routera GAD. Można to zrobić, wpisując na hoście polecenie `ping 192.168.16.2 - n 30`. Gdy odbierane są odpowiedzi ping, router generuje informacje o pakietach IP. Zatrzymaj debugowanie, używając polecenia `undebug all` na routerze GAD.
- Przejrzyj i zapisz część danych wyjściowych z debugowania.
- Co dowodzi, że obciążenie jest zrównoważone? _____

Krok 6 Sprawdzenie zrównoważenia obciążenia według adresów docelowych

- Po sprawdzeniu równoważenia obciążenia dla każdego pakietu osobno skonfiguruj router do równoważenia obciążenia według adresów docelowych. Szybkie przełączanie musi być włączone w obu interfejsach szeregowych, aby po pierwszym odczycie z tablicy używane były dane znajdujące się w pamięci podręcznej tras.
- Użyj polecenia `GAD(config-if)#ip route-cache`.
- Użyj polecenia `show ip interface`, aby sprawdzić, czy szybkie przełączanie jest włączone.
- Czy szybkie przełączanie jest włączone? _____
- Tablica routingu jest odczytywana tylko raz dla każdego celu, dlatego też wszystkie pakiety należące do zestawu kierowanego do danego hosta będą przesyłane tą samą ścieżką. Alternatywna ścieżka zostanie użyta, gdy skierowany gdzieś indziej pakiet wymusi kolejny odczyt tablicy routingu lub gdy wygaśnie ważność pozycji pamięci podręcznej.
Użyj polecenia `debug ip packet` oraz wyślij pakiety ping przez sieć. Zwróć uwagę, z którego interfejsu szeregowego został wysłany pakiet.
- Przejrzyj i zapisz część danych wyjściowych z debugowania. Z którego interfejsu szeregowego pakiet został wysłany?

Po zakończeniu opisanych czynności wyloguj się, wpisując polecenie `exit`.

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

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

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class**. Jeśli hasło „class” 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 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 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 wyświetlona informacja:

```
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 zakończeniu ładowania zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
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 informacja:

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

Naciśnij klawisz **Enter**.

Router jest przygotowany do wykonania ćwiczenia.

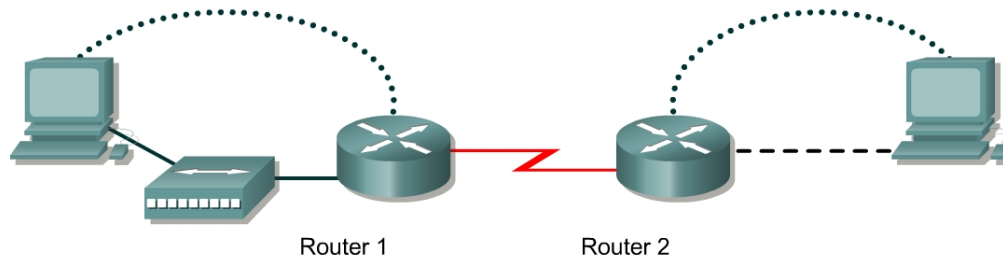
Interfejsy routera — podsumowanie

Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2	Interfejs 5
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. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz określić liczbę jego 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 7.3.5 Konfigurowanie protokołu IGRP



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Adres interfejsu Fast Ethernet 0	Typ interfejsu	Adres interfejsu Serial 0	Maska podsieci dla obu interfejsów	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasło trybu uprzywilejowanego (VTY) i konsoli
Router 1	GAD	192.168.20.1	DCE	172.17.0.1	255.255.255.0	class	Cisco
Router 2	BHM	192.168.25.1	DTE	172.17.0.2	255.255.255.0	class	Cisco

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

Cele

- Opanowanie umiejętności konfigurowania schematu adresacji IP przy wykorzystaniu sieci klasy C.
- Opanowanie umiejętności konfigurowania protokołu IGRP na routerach.

Wprowadzenie i przygotowanie

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. W tym celu można użyć dowolnych routerów spełniających wymagania dotyczące interfejsów przedstawione na powyższym rysunku, takich jak routery serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub ich kombinacje. Tabela na końcu tego dokumentu 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 mówi inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Konfiguracja routerów

- a. W trybie konfiguracji globalnej skonfiguruj na routerach nazwę hosta tak, jak opisano to w tabeli. Następnie skonfiguruj konsolę, terminal wirtualny i hasła dostępu do trybu uprzywilejowanego. W przypadku wystąpienia problemów przypomnij sobie ćwiczenie „Konfigurowanie haseł routera”. Skonfiguruj interfejsy, tak jak na rysunku. W razie trudności przypomnij sobie ćwiczenie „Konfigurowanie tablic hostów”.

Krok 2 Konfiguracja protokołu routingu na routerze GAD

- a. Skonfiguruj protokół IGRP, używając systemu AS 101 na routerze GAD. Przejdź do odpowiedniego trybu poleceń i wpisz:

```
GAD(config)#router igrp 101
GAD(config-router)#network 192.168.22.0
GAD(config-router)#network 192.168.20.0
```

Krok 3 Zapisanie konfiguracji routera GAD

```
GAD#copy running-config startup-config
```

Krok 4 Konfiguracja protokołu routingu na routerze BHM

- a. Skonfiguruj protokół IGRP, używając systemu AS 101 na routerze BHM. Przejdź do odpowiedniego trybu poleceń i wpisz:

```
BHM(config)#router igrp 101
BHM(config-router)#network 192.168.25.0
BHM(config-router)#network 192.168.22.0
```

Krok 5 Zapisanie konfiguracji routera BHM

```
BHM#copy running-config startup-config
```

Krok 6 Konfigurowanie adresu IP, maski podsieci i bramy domyślnej komputerów

Krok 7 Sprawdzenie działania intersieci przez wysyłanie pakietów ping do interfejsu FastEthernet drugiego routera

- a. Czy operacja ping z hosta dołączonego do routera GAD do hosta BHM zakończyła się powodzeniem? _____
- b. Czy operacja ping z hosta dołączonego do routera BHM do hosta GAD zakończyła się powodzeniem? _____
- 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.

Krok 8 Wyświetlenie tablic routingu dla każdego routera

- a. W uprzywilejowanym trybie EXEC wykonaj następujące czynności:
- b. Sprawdź pozycje w tablicy routingu, używając polecenia `show ip route` na każdym routerze.

- c. Jakie pozycje znajdują się w tablicy routingu routera GAD?

- d. Jakie pozycje znajdują się w tablicy routingu routera BHM?

Krok 9 Sprawdzenie protokołu routingu

- a. Użyj polecenia `show ip protocol` na obu routerach, aby sprawdzić, czy protokół IGRP jest uruchomiony i czy jest on jedynym uruchomionym protokołem.
- b. Czy IGRP jest jedynym protokołem uruchomionym na routerze GAD?
- c. Czy IGRP jest jedynym protokołem uruchomionym na routerze BHM?

Krok 10 Sprawdzenie instrukcji protokołu IGRP w konfiguracji obu routerów

- a. Użyj polecenia `show run | begin igrp` na obu routerach.
- b. Sporządź listę elementów konfiguracji routera GAD, które dotyczą protokołu IGRP:

Krok 11 Sprawdzenie aktualizacji tras dla protokołu IGRP

- a. W uprzywilejowanym trybie EXEC na routerze GAD wpisz polecenie `debug ip igrp events`.
- b. Czy aktualizacje tras są wyświetlane? _____
- c. Dokąd są wysyłane aktualizacje? _____
- d. Skąd są odbierane aktualizacje? _____
- e. Wyłącz debugowanie.

Krok 12 Sprawdzenie aktualizacji tras dla protokołu IGRP

- a. W uprzywilejowanym trybie EXEC na routerze GAD wpisz polecenie `debug ip igrp transactions`.
- b. Czym różnią się dane wyjściowe poleceń `debug ip igrp events` i `debug ip igrp transactions`?

- c. Wyłącz debugowanie.

Krok 13 Analiza wybranych tras

- a. W uprzywilejowanym trybie EXEC na routerze GAD wpisz polecenie `show ip route 192.168.25.0`.
- b. Jakie jest całkowite opóźnienie dla tej trasy?

- c. Jaka jest minimalna przepustowość?

- d. Jaka jest niezawodność tej trasy? _____
- e. Jaka jest minimalna wielkość jednostki MTU dla tej trasy?

- f. W uprzywilejowanym trybie EXEC na routerze BHM wpisz polecenie `ip route 192.168.20.1`.
- g. Jakie jest całkowite opóźnienie dla tej trasy?

- h. Jaka jest minimalna przepustowość?

- i. Jaka jest niezawodność tej trasy? _____
- j. Jaka jest minimalna wielkość jednostki MTU dla tej trasy?

Po zakończeniu opisanych czynności wyloguj się, wpisując polecenie `exit`.

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

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

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class**. Jeśli hasło „class” 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 wyświetlona następująca informacja:

```
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 zakończeniu ładowania zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
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.

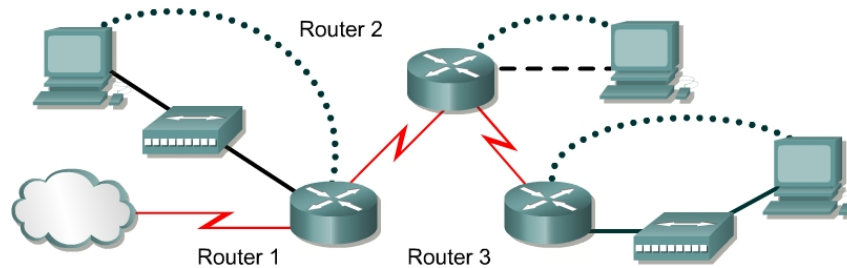
Interfejsy routera — podsumowanie

Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2	Interfejs 5
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. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz określić liczbę jego 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 7.3.6 Routing domyślny w protokołach RIP i IGRP



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasła trybu uprzywilejowanego o (VTY) i konsoli	Protokół routingu	Instrukcje sieciowe protokołu RIP
Router 1	Centre	class	cisco	RIP	192.168.2.0 192.168.3.0
Router 2	Boaz	class	cisco	RIP	192.168.1.0 192.168.2.0 192.168.4.0
Router 3	Mobile	class	cisco	RIP	192.168.1.0 192.168.5.0

Oznaczenie routera	Pozycja tablicy hostów IP	Adres interfejsu Fast Ethernet 0	Typ interfejsu Serial 0	Adres interfejsu Serial 0	Typ interfejsu Serial 1	Adres interfejsu Serial 1	Maska podsieci dla wszystkich adresów
Router 1	Boaz Mobile	192.168.3.1	DTE	192.168.2.2	NA	Brak adresu	255.255.255.0
Router 2	Centre Mobile	192.168.4.1	DCE	192.168.1.1	DCE	192.168.2.1	255.255.255.0
Router 3	Boaz Centre	192.168.5.1	DTE	192.168.1.2	NA	Brak adresu	255.255.255.0

Uwaga: Kolumna Pozycja tablicy hostów IP zawiera nazwy tych routerów, które znajdują się w tablicy hostów IP.

Kabel prosty		Kabel do konsoli (rollover)	
Kabel szeregowy		Kabel z przeplotem	

Cele

- Opanowanie umiejętności konfigurowania trasy domyślnej oraz użycia protokołu RIP do propagacji tej domyślnej informacji do innych routerów.
- Zapoznanie się z migracją sieci z protokołu RIP do IGRP.
- Opanowanie umiejętności konfigurowania domyślnego routingu dla protokołu IGRP.

Wprowadzenie i przygotowanie

Podczas tych zajęć zostanie skonfigurowana trasa domyślna, a następnie przy użyciu protokołu RIP ta domyślna informacja zostanie rozesłana do innych routerów. Gdy konfiguracja ta będzie działać poprawnie, przeprowadzona zostanie migracja sieci z protokołu RIP do IGRP, a domyślny routing zostanie tak skonfigurowany, aby działał również z tym protokołem.

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. W tym celu można użyć dowolnych routerów spełniających wymagania dotyczące interfejsów przedstawione na powyższym rysunku, takich jak routery serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub ich kombinacje. Tabela na końcu tego dokumentu 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 mówi inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Konfiguracja nazw hosta i haseł na routerach

- a. W trybie konfiguracji globalnej skonfiguruj na routerach nazwę hosta tak, jak opisano to w tabeli. Następnie skonfiguruj konsolę, terminal wirtualny i hasła dostępu do uprzywilejowanego trybu EXEC. W razie trudności przypomnij sobie ćwiczenie „Konfigurowanie haseł routera”. Skonfiguruj interfejsy i routing, tak jak na rysunku. W przypadku wystąpienia problemów przypomnij sobie ćwiczenia „Konfigurowanie tablic hostów” i „Konfigurowanie protokołu RIP”. Aby nie stracić konfiguracji w przypadku wyłączenia zasilania, upewnij się, że konfiguracja została zapisana na każdym routerze.

Krok 2 Konfigurowanie adresu IP, maski podsieci i bramy domyślnej komputerów

- a. Przetestuj konfigurację, wysyłając z każdego hosta pakiety ping do wszystkich interfejsów. Jeśli operacja ping zakończy się niepowodzeniem, rozwiąż problemy występujące w konfiguracji.

Krok 3 Sprawdzenie podstawowej konfiguracji routingu

- a. Wpisz polecenie `show ip protocol` na każdym routerze.
- b. Czy w konfiguracji występuje protokół RIP? _____

Krok 4 Sprawdzenie połączenia

- a. Aby sprawdzić łączność w utworzonej sieci, z każdego z dołączonych hostów wyślij pakiety ping do wszystkich interfejsów. Jeśli polecenie ping nie działa dla wszystkich interfejsów, popraw konfigurację tak, aby działało.

Krok 5 Konfiguracja routera Centre jako połączenia z dostawcą usług internetowych (ISP)

- a. Skonfiguruj router Centre, aby uzyskać symulację istnienia sieci zewnętrznej. Łącze między firmą a dostawcą usług internetowych będzie symulowane przez skonfigurowanie interfejsu wewnętrznego sprzężenia zwrotnego z adresem IP. Wpisz następujące polecenia na routerze Centre:

```
Centre(config)#interface loopback0
Centre(config-if)#ip address 172.16.1.1 255.255.255.255
```

Uwaga: Jeśli na adres 172.16.1.1 z konsoli routera Centre zostanie wysłany pakiet ping, odpowiedź nadejdzie z interfejsu sprzężenia zwrotnego.

- b. Spróbuj wysłać pakiet ping na adres 172.16.1.1 z konsoli routera Boaz. To polecenie ping nie powinno się powieść, ponieważ sieć 172.16.0.0/16 nie znajduje się w tablicy routingu routera Boaz.
- c. Co router robi z pakietem przeznaczonym dla sieci, której nie ma w tablicy routingu, jeśli nie istnieje trasa domyślna?

Krok 6 Konfiguracja trasy domyślnej na routerze Centre

- a. Na routerze Centre należy utworzyć trasę domyślną, która będzie prowadziła do symulowanego dostawcy ISP. W trybie konfiguracji na routerze Centre wpisz następujące polecenie:

```
Centre (config) #ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 loopback0
```

- b. Polecenie to umożliwia statyczne skonfigurowanie trasy domyślnej. Po skonfigurowaniu trasy domyślnej ruch przeznaczony dla sieci, które nie występują w tablicy routingu, jest kierowany na łącze WAN dostawcy ISP, czyli na pętlę sprzężenia zwrotnego 0.
- c. Jeśli nie jest używany system IOS w wersji 12.1, trasy domyślne zdefiniowane statycznie są automatycznie propagowane przez protokół RIP. W zależności od wersji systemu IOS może zatem istnieć potrzeba jawnego skonfigurowania protokołu RIP do propagacji trasy 0.0.0.0/0. W odpowiednim trybie poleceń na routerze Centre wpisz następujące polecenia:

```
Centre (config) #router rip
Centre (config-router) #default-information originate
```

Krok 7 Sprawdzenie tablic routingu

- a. Sprawdź tablice routingu routerów Mobile i Boaz, używając polecenia `show ip route`. Sprawdź, czy oba routery odebrały i zainstalowały w tablicach trasę 0.0.0.0/0.
- b. Jaka jest metryka tej trasy na routerze Boaz?

- c. Jaka jest metryka tej trasy na routerze Mobile?

- d. W tablicach routerów Mobile i Boaz nadal nie ma tras do sieci 172.16.0.0/16. Wydadź polecenie `ping 172.16.1.1` na routerze Boaz. To polecenie ping powinno zakończyć się pomyślnie.
- e. Dlaczego polecenie ping 172.16.1.1 działa, nawet jeśli w tablicach routingu routera Boaz nie ma trasy do sieci 172.16.0.0/16?

- f. Upewnij się, że polecenie ping dla adresu 172.16.1.1 działa także z routera Mobile. W przypadku wystąpienia problemów spróbuj je rozwiązać.

Krok 8 Migracja sieci z protokołu RIP do IGRP

- a. Po uruchomieniu domyślnego routingu należy w celach testowych dokonać migracji sieci z protokołu RIP do IGRP. Na wszystkich trzech routerach wydaj następujące polecenie:

```
Mobile (config) #no router rip
```

Uwaga: Podczas zwykłej migracji protokół IGRP zostałby skonfigurowany przed usunięciem protokołu RIP. Trasy IGRP zastąpiłyby wówczas trasy RIP w tablicy routingu, bo mają one niższą odległość administracyjną. Wtedy można by bezpiecznie usunąć trasy RIP.

- b. Po usunięciu protokołu RIP z konfiguracji wszystkich trzech routerów skonfiguruj na nich protokół IGRP, używając systemu AS 24, tak jak pokazano poniżej:

```
Mobile (config) #router igrp 24
Mobile (config-router) #network 192.168.1.0
Mobile (config-router) #network 192.168.5.0
...
```



```
Boaz (config) #router igrp 24
Boaz (config-router) #network 192.168.1.0
Boaz (config-router) #network 192.168.2.0
Boaz (config-router) #network 192.168.4.0
...
Centre (config) #router igrp 24
Centre (config-router) #network 192.168.2.0
Centre (config-router) #network 192.168.3.0
```

- c. Użyj poleceń **ping** i **show ip route**, aby sprawdzić, czy protokół IGRP działa poprawnie. Nie należy jeszcze przejmować się adresem interfejsu wewnętrznego sprzężenia zwrotnego (loopback) 172.16.1.1 na routerze Centre.

Krok 9 Sprawdzenie statycznej trasy domyślnej w tablicy routingu routera Centre

- a. Sprawdź tablicę routingu routera Centre. Powinna tam nadal być statyczna trasa domyślna 0.0.0.0/0. Aby dokonać propagacji tej trasy przy użyciu protokołu RIP, użyto polecenia **default-information originate**. W przypadku niektórych wersji systemu IOS nie jest to konieczne. Polecenie **default-information originate** nie jest dostępne w konfiguracji protokołu IGRP. Dlatego do propagacji informacji domyślnych w sieci IGRP konieczne może być użycie innej metody.

Wydaj następujące polecenia na routerze Centre:

```
Centre (config) #router igrp 24
Centre (config-router) #network 172.16.0.0
Centre (config-router) #exit
Centre (config) #ip default-network 172.16.0.0
```

- b. Polecenia te konfiguruje protokół IGRP tak, aby zaktualizował on routery sąsiednie informacjami o sieci 172.16.0.0/16. Informacje te zawierają dane o symulowanym dostawcy ISP czyli wewnętrznym sprzężeniu zwrotnym 0. Sieć nie tylko zostanie ogłoszona, ale także w wyniku działania polecenia **ip default-network** zostanie oznaczona jako wybór trasy domyślnej. W tablicy routingu będzie to oznaczone gwiazdką. Jeśli sieć jest oznaczona jako domyślna, oznaczenie to jest przekazywane wraz z danymi o trasie przy ich przesyłaniu między sąsiadującymi urządzeniami w sieci IGRP.
- c. Sprawdź tablice routingu routerów Mobile i Boaz. Jeśli trasa 172.16.0.0/16 nie jest oznaczona gwiazdką, należy poczekać na następną aktualizację IGRP. Może to potrwać do 90 sekund. Wydaj polecenie **clear ip route *** na wszystkich trzech routerach, aby wymusić natychmiastowe przesłanie nowych aktualizacji.
- d. Gdy trasa 172.16.0.0/16 zostanie wyświetlona we wszystkich trzech tablicach routingu jako wybór domyślny, przejdź do następnego kroku.

Krok 10 Utworzenie drugiego wewnętrznego sprzężenia zwrotnego na routerze Centre w celu przetestowania trasy domyślnej

- a. Ponieważ sieć 172.16.0.0/16 jawnie występuje na routerach Mobile i Boaz, w celu przetestowania trasy domyślnej należy utworzyć drugi interfejs wewnętrznego sprzężenia zwrotnego na routerze Centre. Wydaj następujące polecenia na routerze Centre:

```
Centre (config) #interface loopback1
Centre (config-if) #ip address 10.0.0.1 255.0.0.0
```

Ten interfejs wewnętrznego sprzężenia zwrotnego symuluje inną sieć zewnętrzną.

- b. Powróć do routera Mobile i sprawdź jego tablicę routingu, używając polecenia `show ip route`.
 - c. Czy jest w niej trasa do sieci 10.0.0.0/8? _____
Z routera Mobile wyślij pakiety ping na adres 10.0.0.1. To polecenie ping powinno zakończyć się pomyślnie.
 - d. Skoro nie ma trasy do sieci 10.0.0.0/8 ani do sieci 0.0.0.0/0, dlaczego polecenie ping kończy się pomyślnie?
-

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

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

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class**. Jeśli hasło „class” 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 wyświetlona następująca informacja:

```
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 zakończeniu ładowania zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
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.

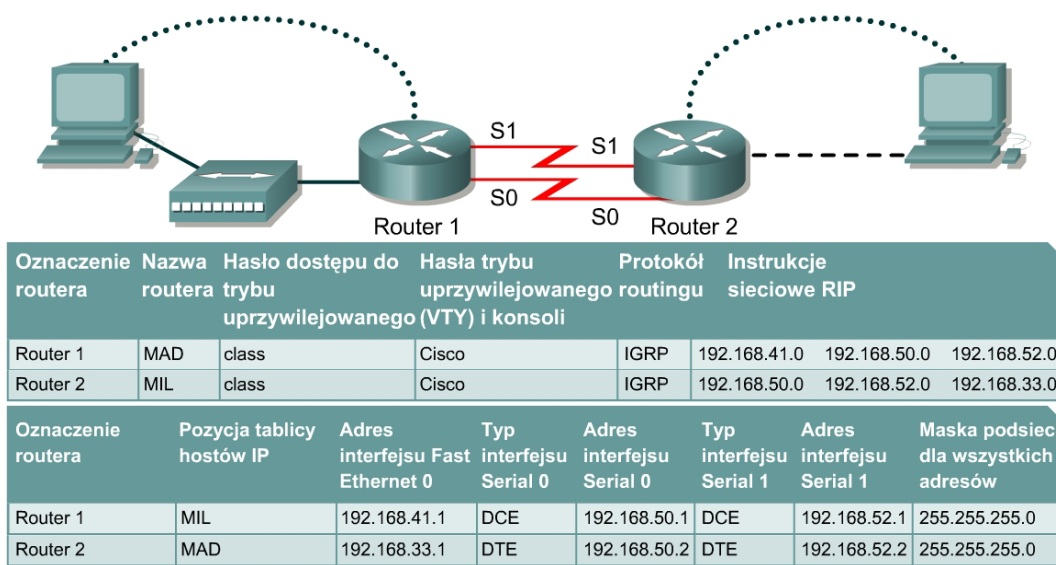
Interfejsy routera — podsumowanie

Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2	Interfejs 5
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. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz określić liczbę jego 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 7.3.8 Równoważenie obciążenia przy nierównych kosztach w protokole IGRP



Uwaga: Kolumna Pozycja tablicy hostów IP zawiera nazwy tych routerów, które znajdują się w tablicy hostów IP.



Cele

- Obserwacja równoważenia obciążenia przy nierównych kosztach.
- Opanowanie umiejętności dostrajania sieci IGRP przy użyciu zaawansowanych poleceń debugowania.

Wprowadzenie i przygotowanie

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. W tym celu można użyć dowolnych routerów spełniających wymagania dotyczące interfejsów przedstawione na powyższym rysunku, takich jak routery serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub ich kombinacje. Tabela na końcu tego dokumentu 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 mówi inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Konfiguracja nazw hosta i haseł na routerach

- a. W trybie konfiguracji globalnej skonfiguruj na routerach nazwę hosta tak, jak opisano to w tabeli. Następnie skonfiguruj konsolę, terminal wirtualny i hasła dostępu do uprzywilejowanego trybu EXEC. W razie trudności przypomnij sobie ćwiczenie „Konfigurowanie haseł routera”. Skonfiguruj interfejsy, tak jak na rysunku. W przypadku wystąpienia problemów przypomnij sobie ćwiczenia „Konfigurowanie tablic hostów”. Skonfiguruj routing IGRP na routerach, używając systemu AS 34. W przypadku wystąpienia problemów przypomnij sobie ćwiczenia „Konfigurowanie protokołu IGRP”. Nie zapomnij zapisać konfiguracji.

Krok 2 Konfiguracja przepustowości na interfejsach routera MAD

- a. Aby równoważenie obciążenia przy nierównych kosztach było możliwe, należy ustawić różne metryki dla tras IGRP. W tym celu użyj polecenia `bandwidth`. Dla interfejsu szeregowego 0 ustaw przepustowość 56 kb/s, a dla interfejsu szeregowego 1 przepustowość 384 kb/s. Wyłącz również pamięć podręczną tras. W obu interfejsach szeregowych musi być stosowane przełączanie procesowe. Przełączanie procesowe wymusza na routerze wyszukiwanie w tablicy routingu trasy dla każdego przesyłanego pakietu z osobna. Natomiast przy przełączaniu szybkim, które jest metodą domyślną, dane pobrane raz z tablicy są przechowywane w pamięci podręcznej o szybkim dostępie i używane do przesyłania pakietów do tego samego celu. Wpisz następujące polecenia na routerze MAD:

```
MAD(config)#interface serial 0/0
MAD(config-if)#bandwidth 56
MAD(config-if)#no ip route-cache
MAD(config-if)#interface serial 0/1
MAD(config-if)#bandwidth 384
MAD(config-if)#no ip route-cache
```

- b. Ponieważ przy obliczaniu metryki w protokole IGRP wykorzystywana jest również przepustowość, w celu zapewnienia dokładności dla interfejsów szeregowych należy ją ustawić ręcznie. W niniejszym ćwiczeniu alternatywne ścieżki do sieci 192.168.41.0 z routera MAD będą miały równe koszty, aż do ustawienia odpowiednich wartości przepustowości.
- c. Sprawdź w danych wyjściowych polecenia `show interface` poprawność ustawień przepustowości i użyj polecenia `show ip interface` do sprawdzenia, czy szybkie przełączanie jest wyłączone.
- d. Czy jest możliwe ręczne ustawienie przepustowości interfejsów Ethernet?

Krok 3 Konfigurowanie adresu IP, maski podsieci i bramy domyślnej komputerów

- a. Przetestuj konfigurację, wysyłając z każdego hosta pakiety ping do wszystkich interfejsów. Jeśli operacja ping zakończy się niepowodzeniem, rozwiąż problemy występujące w konfiguracji.

Krok 4 Użycie polecenia `variance` do skonfigurowania równoważenia obciążenia przy nierównych kosztach

- a. Wartość zmiennej `variance` określa, czy protokół IGRP akceptuje trasy o nierównych kosztach. Router IGRP będzie akceptował tylko te trasy, których metryki są równe najlepszej metryce lokalnej do celu pomnożonej przez wartość zmiennej `variance`. Zatem jeśli najlepszą lokalną metryką routera IGRP dla sieci jest 10476, a zmienna `variance` jest równa 3, router będzie akceptował trasy o metrykach do 31 428 czyli $10\ 476 \times 3$. Jest tak, gdy router ogłaszający znajduje się bliżej celu. Router IGRP akceptuje maksymalnie cztery ścieżki do tej samej sieci.

Uwaga: Trasa alternatywna jest dodawana do tablicy routingu tylko wtedy, gdy następny router na tej ścieżce jest bliżej celu (ma mniejszą metrykę) niż trasa bieżąca.

- b. Domyślnie zmienna variance protokołu IGRP jest równa 1, co oznacza, że w tabelicy instalowane są tylko te trasy, których metryka jest równa najlepszej metryce lokalnej razy 1. Dlatego, gdy zmienna variance jest równa 1, równoważenie obciążenia przy nierównych kosztach jest wyłączone.
- c. Na routerze MAD włącz równoważenie obciążenia przy nierównych kosztach, używając następujących poleceń:

```
MAD(config)#router igrp 34
MAD(config-router)#variance 10
```

- d. Jaka jest maksymalna wartość zmiennej variance podawana w systemie pomocy?

- e. Sprawdź tabelicę routingu routera MAD. Powinna ona zawierać dwie trasy do sieci 192.168.33.0 o nierównych metrykach.
- f. Jaka jest metryka IGRP dla trasy 192.168.33.0 prowadzącej przez interfejs szeregowy 0?

- g. Jaka jest metryka IGRP dla trasy 192.168.33.0 prowadzącej przez interfejs szeregowy 1?

Krok 5 Sprawdzenie podstawowej konfiguracji routingu

- a. Wpisz polecenie `show ip protocol` na każdym routerze.
- b. Wpisz polecenie `show ip route` na obu routerach. Sporządź listę zawierającą sposób połączenia trasy (bezpośredni, IGRP), adres IP oraz sieć, przez którą przechodzi trasa. W każdej tabelicy powinny być cztery trasy.

MAD

Połączona trasa	Adres IP	Przez sieć/interfejs

MIL

Połączona trasa	Adres IP	Przez sieć/interfejs

- c. W powyższych danych znajdź i zaznacz efekt zrównoważenia obciążenia.

Krok 6 Sprawdzenie zrównoważenia obciążenia dla każdego pakietu osobno

- a. Ponieważ istnieją dwie trasy do sieci docelowej, połowa pakietów będzie wysyłana jedną trasą, a druga połowa drugą. Z każdym odebrany pakietem następuje zmiana wyboru trasy.
- b. Obserwuj ten proces, używając polecenia `debug ip packet` na routerze MAD.
- c. Wyślij siecią 30 pakietów ping z hosta dołączonego do routera MIL do hosta dołączonego do routera MAD. Można to zrobić, wpisując na hoście polecenie `ping 192.168.41.2 - n 30`. Gdy odbierane są odpowiedzi ping, router generuje informacje o pakietach IP. Po odebraniu pakietów ping zatrzymaj debugowanie, używając polecenia `undebug all`.

- d. Przejrzyj i zapisz część danych wyjściowych z debugowania.
- e. Co dowodzi, że obciążenie jest zrównoważone? _____

Krok 7 Sprawdzenie równoważenia obciążenia według adresów docelowych

- a. Po sprawdzeniu równoważenia obciążenia dla każdego pakietu osobno skonfiguruj router do równoważenia obciążenia według adresów docelowych. Szybkie przełączanie musi być włączone w obu interfejsach szeregowych, aby po pierwszym odczycie z tablicy używane były dane znajdujące się w pamięci podręcznej tras.
- b. Użyj polecenia `ip route-cache` dla obu interfejsów szeregowych routera MAD.
- c. Użyj polecenia `show ip interface`, aby sprawdzić, czy szybkie przełączanie jest włączone.
- d. Czy szybkie przełączanie jest włączone?

Dla każdego celu tablica routingu jest odczytywana tylko raz. A więc pakiety kierowane do jednego hosta będą przesyłane jedną ścieżką. Alternatywna ścieżka zostanie użyta, gdy skierowany gdzie indziej pakiet wymusi kolejny odczyt tablicy routingu lub gdy wygaśnie ważność pozycji w pamięci podręcznej.

- e. Użyj polecenia `debug ip packet` oraz wyślij pakiety `ping` przez sieć. Zwróć uwagę, z którego interfejsu szeregowego został wysłany pakiet.
- f. Użyj polecenia `debug ip packet` oraz wyślij pakiety `ping` przez sieć. Zwróć uwagę, z którego interfejsu szeregowego został wysłany pakiet.
- g. Przejrzyj i zapisz część danych wyjściowych z debugowania.
- h. Z którego interfejsu szeregowego pakiet został wysłany?

Po zakończeniu opisanych czynności wyloguj się, wpisując polecenie **exit**.

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

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

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class**. Jeśli hasło „class” 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 wyświetlona następująca informacja:

```
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 zakończeniu ładowania zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
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!)
```

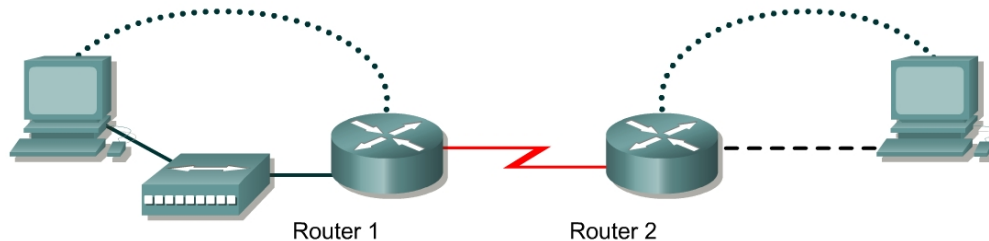
Naciśnij klawisz **Enter**.

Router jest przygotowany do wykonania ćwiczenia.

Interfejsy routera — podsumowanie

Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2	Interfejs 5
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)	
<p>Aby zapoznać się dokładnie z konfiguracją routera, należy przyjrzeć się jego interfejsom. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz określić liczbę jego 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.</p>					

Ćwiczenie 9.1.1 Zastosowanie polecenia `show ip route` do badania tablic routingu



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Adres interfejsu Fast Ethernet 0	Typ interfejsu	Adres interfejsu Serial 0	Maska podsieci dla obu interfejsów	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasło trybu uprzywilejowanego, VTY i konsoli
Router 1	GAD	172.16.0.1	DCE	172.17.0.1	255.255.0.0	class	cisco
Router 2	BHM	172.18.0.1	DTE	172.17.0.2	255.255.0.0	class	cisco

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

Cele

- Zapoznanie się ze sposobem konfigurowania schematu adresowania IP z użyciem sieci klasy B.
- Zapoznanie się ze sposobem konfigurowania protokołów RIP i IGRP w routerach.
- Zbadanie wpływu użycia różnych protokołów routingu na tablicę routingu za pomocą polecenia `show ip route`.

Wprowadzenie i przygotowanie

Podczas tych zajęć zostanie skonfigurowana trasa domyślna, a następnie przy użyciu protokołu RIP ta domyślna informacja zostanie rozesłana do innych routerów. Gdy konfiguracja ta będzie działać poprawnie, przeprowadzona zostanie migracja sieci z protokołu RIP do IGRP, a domyślny routing zostanie tak skonfigurowany, aby działał również z tym protokołem.

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. Można użyć dowolnych routerów spełniających wymagania dotyczące interfejsów przedstawione na powyższym rysunku, takich jak routery serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub ich kombinacje. Tabela na końcu tego dokumentu 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 mówi inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Konfiguracja routerów

- a. W trybie konfiguracji globalnej skonfiguruj na routerach nazwę hosta tak, jak opisano to w tabeli. Następnie skonfiguruj konsolę, terminal wirtualny i hasła dostępu do trybu uprzywilejowanego. W przypadku wystąpienia problemów przypomnij sobie ćwiczenie „Konfigurowanie haseł routera”. Skonfiguruj interfejsy, tak jak na rysunku. W razie trudności przypomnij sobie ćwiczenie „Konfigurowanie tablic hostów”. Skonfiguruj routing RIP. Ten temat opisano w ćwiczeniu „Konfigurowanie protokołu RIP”. Nie zapomnij zapisać konfiguracji.

Krok 2 Skonfigurowanie prawidłowych adresów IP, masek podsieci oraz bram domyślnych w hostach

Krok 3 Sprawdzenie działania intersieci przez wysłanie pakietów ping do interfejsu innego routera

- a. Czy z hosta podłączonego do routera GAD można pomyślnie wysłać pakiet ping pod adres interfejsu FastEthernet routera BHM?

- b. Czy z hosta podłączonego do routera BHM można pomyślnie wysłać pakiet ping pod adres interfejsu FastEthernet routera GAD?

- 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.

Krok 4 Sprawdzenie, czy aktualizacje tras są wysyłane

- a. W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie „`debug ip rip`”. Poczekać przynajmniej 45 sekund.
- b. Czy w wyniku użycia polecenia debug pojawiły się jakieś dane wyjściowe?

- c. Jakie informacje zostały wyświetlone?

- d. Zatrzymaj debugowanie za pomocą polecenia `no debug ip rip`.

Krok 5 Wyświetlenie tablicy routingu dla każdego routera

- a. Sprawdź pozycje tablic routingu, na każdym routerze używając polecenia `show ip route`.
- b. Jakie pozycje znajdują się w tablicy routingu routera GAD?

- c. Jakie pozycje znajdują się w tablicy routingu routera BHM?

Krok 6 Włączenie routingu IGRP na obu routerach

- a. Pozostaw protokół RIP włączony, a w wierszu poleceń konfiguracji obu routerów wpisz polecenie `router igrp 25`. Wprowadź odpowiednie instrukcje sieciowe dla każdego routera.

```
GAD(config-router)#network 172.16.0.0
GAD(config-router)#network 172.17.0.0
BHM(config-router)#network 172.18.0.0
BHM(config-router)#network 172.17.0.0
```

- Na routerze, na którym użyto polecenia `debug ip rip`, wpisz polecenie `debug ip igrp events`. Następnie odczekaj przynajmniej dwie minuty.
- Jakiego typu aktualizacje routingu zostały wysłane?

- Dlaczego oba protokoły powodują wysyłanie aktualizacji?

Krok 7 Ponowne wyświetlenie tablicy routingu dla każdego routera

- Sprawdź pozycje tablic routingu, na każdym routerze używając polecenia `show ip route`.
- Jakie pozycje znajdują się w tablicy routingu routera GAD?

- Jakie pozycje znajdują się w tablicy routingu routera BHM?

- Dlaczego trasy RIP nie znajdują się w tablicach?

- Co należy zrobić, aby ta sieć była bardziej wydajna?

Krok 8 Dodanie drugiego kabla szeregowego łączącego routery

- Dodaj drugi kabel szeregowy pomiędzy interfejsem S1 routera GAD a interfejsem S1 routera BHM. Router GAD pełni rolę urządzenia komunikacyjnego DCE.
- Skonfiguruj router GAD za pomocą dodatkowych instrukcji.

```
GAD(config)#interface Serial1
GAD(config-if)#ip address 172.22.0.1 255.255.0.0
GAD(config-if)#clockrate 56000
GAD(config-if)#no shutdown
```

- Skonfiguruj router BHM za pomocą dodatkowych instrukcji.

```
BHM(config)#interface Serial1
BHM(config-if)#ip address 172.22.0.2 255.255.0.0
BHM(config-if)#no shutdown
```

- Usuń instrukcję sieciową `IGRP network 172.18.0.0` na routerze BHM, aby polecenie `router IGRP 25` zawierało jedynie instrukcję `network 172.17.0.0`.

Krok 9 Wyczyszczenie tablic routingu na obu routerach

- Wpisz polecenie `clear ip route *` w uprzywilejowanym trybie EXEC na obu routerach. Poczekaj przynajmniej 90 sekund. Następnie na obu routerach wpisz polecenie `show ip route`.

b. Jakiego rodzaju trasy są wyświetlane na routerze GAD?

c. Jakiego rodzaju trasy są wyświetlane na routerze BHM?

d. Dlaczego tak się dzieje?

Krok 10 Wykorzystanie polecenia `show ip route` do wyświetlania różnych tras według ich typu

a. Po połączeniu z routerem GAD wpisz polecenie `show ip route`.

b. Jakich sieci zostały wyświetlone?

c. Jaki interfejs jest bezpośrednio podłączony?

d. Wpisz polecenie `show ip route rip`.

e. Wypisz trasy znajdujące się w tabeli routingu:

f. Jaka jest odległość administracyjna?

g. Po połączeniu z routerem BHM wprowadź polecenie `show ip route`.

h. Jakich sieci zostały wyświetlone?

i. Jaki interfejs jest bezpośrednio podłączony?

j. Wpisz polecenie `show ip route rip`.

k. Wypisz trasy znajdujące się w tabeli routingu:

l. Jeśli nie zostały wyświetlone żadne trasy, jest to sytuacja prawidłowa — dlaczego?

m. Wpisz polecenie `show ip route igrp`.

n. Wypisz trasy znajdujące się w tabeli routingu:

o. Jaka jest odległość administracyjna?

Po zakończeniu opisanych czynności wyloguj się, wpisując polecenie `exit`, a następnie wyłącz router.

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

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

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo „**class**”. Jeśli hasło „class” 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 zakończeniu ładowania zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
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**.

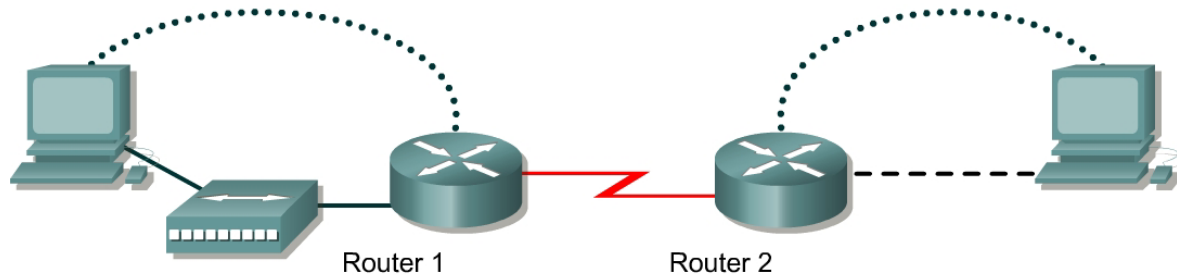
Router jest przygotowany do wykonania ćwiczenia.

Interfejsy routera — podsumowanie

Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2	Interfejs 5
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. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz określić liczbę jego 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 9.1.2 Brama ostatniej szansy



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Adres interfejsu Ethernet 0	Typ interfejsu	Adres interfejsu Serial 0	Maska podsieci dla obu interfejsów	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasło trybu uprzywilejowanego, VTY i konsoli
Router 1	GAD	172.16.0.1	DCE	172.17.0.1	255.255.0.0	class	cisco
Router 2	BHM	172.18.0.1	DTE	172.17.0.2	255.255.0.0	class	cisco

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

Cele

- Opanowanie umiejętności konfigurowania routingu RIP i dodawania tras domyślnych (bram) w routerach.
- Zapoznanie się ze sposobem usuwania protokołu RIP i tras domyślnych.
- Opanowanie umiejętności konfigurowania routingu IGRP i dodawania tras domyślnych (bram) w routerach.

Wprowadzenie i przygotowanie

W tym ćwiczeniu zostanie przedstawione zastosowanie tras ostatniej szansy, znanych również jako bramy domyślne.

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. Można użyć dowolnych routerów spełniających wymagania dotyczące interfejsów przedstawione na powyższym rysunku, takich jak routery serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub ich kombinacje. Tabela na końcu tego dokumentu 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 mówi inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Konfiguracja routerów

- a. W trybie konfiguracji globalnej skonfiguruj na routerach nazwę hosta tak, jak opisano to w tabeli. Następnie skonfiguruj hasło dostępu do konsoli, terminala wirtualnego i uprzywilejowanego trybu EXEC. W przypadku wystąpienia problemów przypomnij sobie ćwiczenie „Konfigurowanie haseł routera”. Skonfiguruj interfejsy, tak jak na rysunku. W razie trudności przypomnij sobie ćwiczenie „Konfigurowanie tablic hostów”. Skonfiguruj routing RIP. Ten temat opisano w ćwiczeniu „Konfigurowanie protokołu RIP”. Nie zapomnij zapisać konfiguracji.

Krok 2 Skonfigurowanie prawidłowych adresów IP, masek podsieci oraz bram domyślnych na hostach

Krok 3 Sprawdzenie działania intersieci przez wysłanie pakietów ping do interfejsu innego routera

- a. Czy z hosta podłączonego do routera GAD można pomyślnie wysłać pakiet ping pod adres interfejsu FastEthernet routera BHM?

- b. Czy z hosta podłączonego do routera BHM można pomyślnie wysłać pakiet ping pod adres interfejsu FastEthernet routera GAD?

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

Krok 4 Sprawdzenie, czy aktualizacje tras są wysyłane

- a. W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie `debug ip rip`. Poczekaj przynajmniej 45 sekund.
- b. Czy w wyniku użycia polecenia debug pojawiły się jakieś dane wyjściowe?

- c. Jakie informacje zostały wyświetlone?

- d. Wyłącz debugowanie za pomocą polecenia `undebug all`.

Krok 5 Wyświetlenie tablic routingu dla każdego routera

- a. Sprawdź pozycje tablic routingu, używając polecenia `show ip route` na każdym routerze.
- b. Jakie pozycje znajdują się w tablicy routingu routera GAD?

- c. Jakie pozycje znajdują się w tablicy routingu routera BHM?

Krok 6 Dodanie trasy domyślnej na routerze BHM

- a. W wierszu poleceń trybu konfiguracji wpisz polecenie `ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.17.0.1`.
- b. W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie `show ip route`.

- c. Jaka brama ostatniej szansy została wyświetlona?

- d. Co oznacza pojęcie bramy ostatniej szansy? _____

Krok 7 Dodawanie domyślnej trasy na routerze GAD

- a. W wierszu poleceń trybu konfiguracji wpisz polecenie `ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.17.0.2`.

- b. W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie `show ip route`.

- c. Jaka brama ostatniej szansy została wymieniona?

- d. Czy w tablicy routingu znajdują się nowe pozycje? _____

Krok 8 Usunięcie routingu RIP z obu routerów

- a. Aby usunąć routing RIP, w wierszu poleceń trybu konfiguracji wpisz polecenie `no router rip`. Następnie uruchom na routerze BHM polecenie ping adresowane do interfejsu FastEthernet 0 w routerze GAD.

- b. Jaki jest wynik działania polecenia ping?

- c. Dlaczego polecenie ping zostało wykonane pomyślnie?

Krok 9 Usunięcie trasy domyślnej jedynie z routera GAD

- a. Usuń bramę ostatniej szansy na routerze GAD, wpisując w trybie konfiguracji tego routera polecenie `no ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.17.0.2`.

- b. W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie `show ip route`.

- c. Jaka brama ostatniej szansy została wyświetlona?

- d. Dlaczego brama nie została wyświetlona?

- e. Na routerze BHM wykonaj polecenie `ping` adresowane do interfejsu FastEthernet 0 w routerze GAD.

- f. Jaki jest wynik działania polecenia ping?

- g. Dlaczego polecenie ping zostało wykonane pomyślnie?

- h. Na routerze GAD wykonaj polecenie `ping` adresowane do interfejsu FastEthernet 0 w routerze BHM.

- i. Jaki jest wynik działania poleceń ping?

- j. Dlaczego polecenie ping nie zostało wykonane pomyślnie?

- k. Usuń bramę ostatniej szansy z routera BHM.

Krok 10 Usunięcie routingu RIP z routerów i użycie w jego miejsce protokołu IGRP

- a. Usuń routing RIP za pomocą polecenia `no` użytego razem z poleceniem dotyczącym routingu RIP. Skonfiguruj routing IGRP, podając liczbę 30 jako numer systemu AS. Pamiętaj, aby poczekać na rozesłanie tras do innych routerów.
- b. Sprawdź nowy protokół routingu, wpisując w wierszu poleceń uprzywilejowanego trybu EXEC polecenie `show ip route`. Na liście powinny znajdować się dwa połączone urządzenia oraz trasa IGRP.

Krok 11 Wprowadzenie pozycji sieci domyślnej w routerze BHM

- a. W wierszu poleceń trybu konfiguracji wpisz polecenie `ip default-network 172.17.0.0`
 - b. W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie `show ip route`.
 - c. Czy trasa domyślna została wyświetlona?
-

Po zakończeniu opisanych czynności wyloguj się, wpisując polecenie `exit`, a następnie wyłącz router.

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

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

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo „**class**”. Jeśli hasło „class” 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 zakończeniu ładowania zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
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!)
```

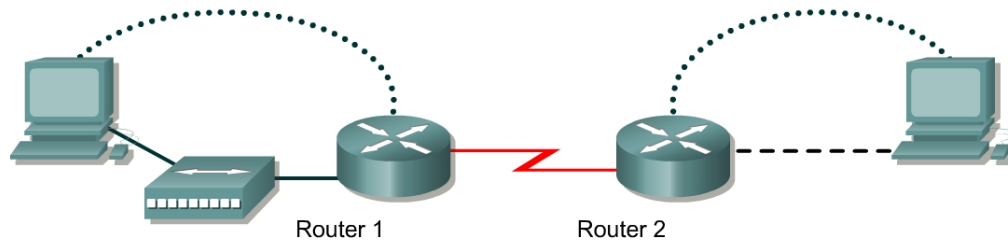
Naciśnij klawisz **Enter**.

Router jest przygotowany do wykonania ćwiczenia.

Interfejsy routera — podsumowanie

Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2	Interfejs 5
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)	
<p>Aby zapoznać się dokładnie z konfiguracją routera, należy przyjrzeć się jego interfejsom. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz określić liczbę jego 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.</p>					

Ćwiczenie 9.1.8 Ostatnia aktualizacja trasy



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Adres interfejsu Fast Ethernet 0	Typ interfejsu	Adres interfejsu Serial 0	Maska podsieci dla obu interfejsów	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasło trybu uprzywilejowanego, VTY i konsoli
Router 1	GAD	172.16.0.1	DCE	172.17.0.1	255.255.0.0	class	cisco
Router 2	BHM	172.18.0.1	DTE	172.17.0.2	255.255.0.0	class	cisco

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

Cel

- Zebranie informacji na temat aktualizacji routingu i protokołów routingu.

Wprowadzenie i przygotowanie

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. Można użyć dowolnych routerów spełniających wymagania dotyczące interfejsów przedstawione na powyższym rysunku, takich jak routery serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub ich kombinacje. Tabela na końcu tego dokumentu 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 mówi inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Konfiguracja routerów

- W trybie konfiguracji globalnej skonfiguruj na routerach nazwę hosta tak, jak opisano to w tabeli. Następnie skonfiguruj konsolę, terminal wirtualny i hasła dostępu do trybu uprzywilejowanego. W przypadku wystąpienia problemów przypomnij sobie ćwiczenie „Konfigurowanie haseł routera”. Skonfiguruj interfejsy, tak jak na rysunku. W razie trudności przypomnij sobie ćwiczenie „Konfigurowanie tablic hostów”. Skonfiguruj routing RIP. Ten temat opisano w ćwiczeniu „Konfigurowanie protokołu RIP”. Nie zapomnij zapisać konfiguracji.

Krok 2 Skonfigurowanie prawidłowych adresów IP, masek podsieci oraz bram domyślnych na hostach

Krok 3 Sprawdzenie działania intersieci przez wysłanie pakietów ping do interfejsu innego routera

- a. Czy z hosta podłączonego do routera GAD można pomyślnie wysłać pakiet ping pod adres interfejsu FastEthernet routera BHM?

- b. Czy z hosta podłączonego do routera BHM można pomyślnie wysłać pakiet ping pod adres interfejsu FastEthernet routera GAD?

- 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.

Krok 4 Sprawdzenie, czy aktualizacje tras są wysyłane

- a. W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie „debug ip rip”. Poczekaj przynajmniej 45 sekund.
- b. Czy w wyniku użycia polecenia debug pojawiły się jakieś dane wyjściowe?

- c. Wyłącz debugowanie za pomocą polecenia `undebug all`.

Krok 5 Wyświetlenie tablicy routingu dla każdego routera

Zbadaj pozycje tablic routingu w każdym routerze, korzystając z polecenia `show ip route`.

Krok 6 Sprawdzenie, czy w tablicy routingu znajduje się określona trasa (w przypadku wersji oprogramowania IOS 12.x lub nowszej)

- a. W wierszu poleceń uprzywilejowanego trybu EXEC routera BHM wpisz `show ip route 172.16.0.0`.
- b. Kiedy została przeprowadzona ostatnia aktualizacja?

- c. Kiedy router BHM odebrał ostatnią aktualizację RIP?

- d. Oczekaj pięć sekund i wpisz polecenie `show ip route 172.16.0.0` po raz drugi.
Co się zmieniło od pierwszego wykonania polecenia?

- e. Oczekaj pięć sekund i wpisz polecenie `show ip route 172.16.0.0` po raz trzeci.
Co się zmieniło od drugiego wykonania polecenia?

- f. Jaki jest domyślny czas aktualizacji dla protokołu RIP?

Krok 7. Sprawdzenie działania polecenia `show ip rip database` na routerze BHM

- a. W wierszu poleceń uprzywilejowanego trybu EXEC wpisz polecenie `show ip rip database`.
- b. Kiedy została przeprowadzona ostatnia aktualizacja?

Odczekaj pięć sekund i wpisz polecenie `show ip rip database`.

- c. Co się zmieniło od pierwszego wykonania polecenia?

Odczekaj pięć sekund i wpisz polecenie `show ip rip database`.

- d. Co się zmieniło od drugiego wykonania polecenia?

Krok 8 Skonfigurowanie protokołu IGRP z numerem AS równym 101 na wszystkich routerach. Pozostawienie protokołu RIP na wszystkich routerach

Krok 9 Wpisanie polecenia `show ip route` na routerze BHM

- a. Wypisz trasy znajdujące się w tablicy routingu:

- _____
- b. Kiedy router BHM odebrał ostatnią aktualizację IGRP?

Odczekaj pięć sekund i wpisz polecenie `show ip route`.

- c. Co się zmieniło od pierwszego wykonania polecenia?

Odczekaj pięć sekund i wpisz polecenie `show ip route`.

- d. Co się zmieniło od drugiego wykonania polecenia?

- e. Jaki jest domyślny czas aktualizacji dla protokołu IGRP?

Krok 10 Sprawdzenie protokołu routingu routera BHM

- a. W uprzywilejowanym trybie EXEC routera BHM wpisz `show ip protocols`.

- b. Jakie protokoły zostały wyświetlone?

- c. Za ile sekund nastąpi kolejna aktualizacja każdego z protokołów?

Po zakończeniu opisanych czynności wyloguj się, wpisując polecenie **exit**, a następnie wyłącz router.

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

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

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo „**class**”. Jeśli hasło „class” 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 zakończeniu ładowania zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
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!)
```

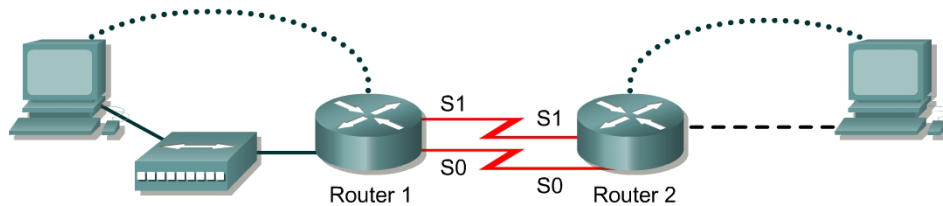
Naciśnij klawisz **Enter**.

Router jest przygotowany do wykonania ćwiczenia.

Interfejsy routera — podsumowanie

Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2	Interfejs 5
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)	
<p>Aby zapoznać się dokładnie z konfiguracją routera, należy przyjrzeć się jego interfejsom. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz określić liczbę jego 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.</p>					

Ćwiczenie 9.2.6 Rozwiązywanie problemów za pomocą poleceń ping i telnet



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasło trybu uprzywilejowanego, VTY i konsoli	Protokół routingu	Instrukcje sieciowe protokołu RIP	
Router 1	GAD	class	cisco	RIP	192.168.14.0	192.168.15.0
Router 2	BHM	class	cisco	RIP	192.168.16.0	192.168.13.0

Oznaczenie routera	Pozycja tablicy hostów IP	Adres interfejsu Ethernet 0	Typ interfejsu Serial 0	Adres interfejsu Serial 0	Typ interfejsu Serial 1	Adres interfejsu Serial 1	Maska podsieci dla wszystkich adresów
Router 1	BHM	192.168.14.1	DCE	192.168.15.1	DCE	192.168.15.2	255.255.255.0
Router 2	GAD	192.168.16.1	DTE	192.168.13.1	DTE	192.168.13.2	255.255.255.0

Uwaga: Kolumna Pozycja tablicy hostów IP zawiera nazwy tych routerów, które znajdują się w tablicy hostów IP.

Kabel prosty		Kabel do konsoli (rollover)	
Kabel szeregowy		Kabel z przeplotem	

Cele

- Wykorzystanie wiedzy na temat pierwszych trzech warstw OSI do diagnozowania błędów dotyczących konfiguracji sieci.
- Zastosowanie programów narzędziowych ping i telnet podczas testowania.

Wprowadzenie i przygotowanie

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. Można użyć dowolnych routerów spełniających wymagania dotyczące interfejsów przedstawione na powyższym rysunku, takich jak routery serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub ich kombinacje. Tabela na końcu tego dokumentu 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 mówi inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Ćwiczenie należy przeprowadzić w grupach dwuosobowych. Jedna osoba powinna okablować i skonfigurować routery i stacje robocze zgodnie ze schematem. Podczas tych czynności zostanie popełnionych kilka błędów. Druga osoba powinna przetestować konfigurację za pomocą badania fizycznego oraz poleceń ping i telnet.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Konfiguracja routerów

- b. W trybie konfiguracji globalnej skonfiguruj na routerach nazwę hosta tak, jak opisano to w tabeli. Następnie skonfiguruj konsolę, terminal wirtualny i hasła dostępu do trybu uprzywilejowanego. W razie trudności przypomnij sobie ćwiczenie „Konfigurowanie haseł routera”. Skonfiguruj interfejsy i routing, tak jak na rysunku. W razie trudności przypomnij sobie ćwiczenia „Konfigurowanie tablic hostów” oraz „Konfigurowanie protokołu RIP”. Aby nie stracić konfiguracji w przypadku wyłączenia zasilania, upewnij się, że konfiguracja została zapisana na każdym routerze.

Krok 2 Skonfigurowanie prawidłowych adresów IP, masek podsieci oraz bram domyślnych w hostach

- a. Przetestuj konfigurację, wysyłając z każdego hosta pakiety ping do wszystkich interfejsów. Jeśli wykonanie polecenia ping nie powiedzie się, przejdź do kroku 3.
- b. Przekaż prowadzącemu ćwiczenie, że konfiguracja działa poprawnie. Prowadzący wprowadzi błędy do konfiguracji, aby można je było zdiagnozować i naprawić.

Krok 3 Sprawdzenie połączeń

- a. Przejrzyj połączenia fizyczne w standardowej konfiguracji ćwiczenia.
- b. Sprawdź wszystkie urządzenia, kable i połączenia fizyczne.

Krok 4 Rozwiązywanie błędów

- a. Rozwiąż błędy wprowadzone do sieci.
- b. Użyj poleceń `ping` i `telnet`, aby wykryć błędy.

Krok 5 Zapisanie wykrytych błędów

- a. Zapisuj błędy w miarę ich odnajdywania.
- b. Zapisz, co zostało zrobione w celu naprawienia błędu.
- c. Niech prowadzący ćwiczenie sprawdzi, czy wszystkie problemy zostały wyeliminowane.

Nr problemu	Wykryty błąd	Rozwiązanie	Potwierdzenie prowadzącego
1			
2			
3			
4			
5			

Krok 6 Ponowne wykonanie ćwiczenia po zamianie ról przez członków grup

Po zakończeniu opisanych czynności wyloguj się, wpisując polecenie `exit`, a następnie wyłącz router.

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

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

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo „**class**”. Jeśli hasło „class” 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 zakończeniu ładowania zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
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!)
```

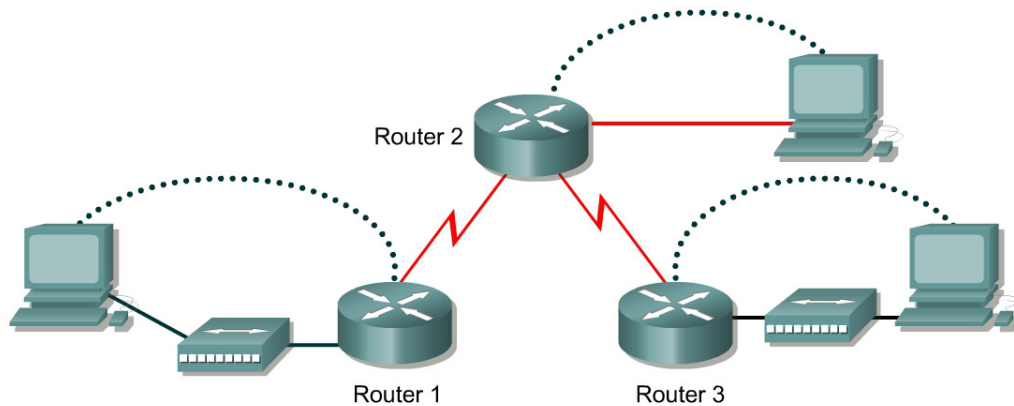
Naciśnij klawisz **Enter**.

Router jest przygotowany do wykonania ćwiczenia.

Interfejsy routera — podsumowanie

Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2	Interfejs 5
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)	
<p>Aby zapoznać się dokładnie z konfiguracją routera, należy przyjrzeć się jego interfejsom. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz określić liczbę jego 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.</p>					

Ćwiczenie 9.3.4 Rozwiązywanie problemów za pomocą polecenia Traceroute



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

Oznaczenie routera	Nazwa routera	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasło trybu uprzywilejowanego, VTY i konsoli	Protokół routingu	Instrukcje sieciowe protokołu RIP
Router 1	GAD	class	cisco	RIP	192.168.14.0 192.168.15.0
Router 2	BHM	class	cisco	RIP	192.168.15.0 192.168.13.0 192.168.16.0
Router 3	PHX	class	cisco	RIP	192.168.13.0 192.168.17.0

Oznaczenie routera	Adres interfejsu Fast Ethernet 0	Typ interfejsu Serial 0	Adres interfejsu Serial 0	Typ interfejsu Serial 1	Adres interfejsu Serial 1	Maska podsieci dla wszystkich adresów	Pozycje tablicy hostów IP
Router 1	192.168.14.1	DCE	192.168.15.1	NA	Brak adresu	255.255.255.0	BHM, PHX
Router 2	192.168.16.1	DTE	192.168.15.2	DCE	192.168.13.1	255.255.255.0	GAD, PHX
Router 3	192.168.17.1	NA	Brak adresu	DTE	192.168.13.2	255.255.255.0	GAD, BHM

Cele

Opanowanie umiejętności używania polecenia **traceroute** systemu Cisco IOS między routerem źródłowym a docelowym. Opanowanie umiejętności używania polecenia **tracert** systemu MS-DOS między źródłową stacją roboczą a routerem docelowym. Zapoznanie się ze sposobem sprawdzania poprawności pracy warstwy sieci między komputerem źródłowym, docelowym i wszystkimi routerami między nimi. Zapoznanie się ze sposobem pobierania informacji służących ocenie niezawodności ścieżki end-to-end.

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. Można użyć każdego routera spełniającego wymagania dotyczące interfejsów wyświetlone na powyższym schemacie, na przykład modelu 800, 1600, 1700, 2500, 2600 bądź ich kombinacji. Tabela na końcu tego dokumentu 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 mówi inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Przed kontynuacją należy usunąć i ponownie załadować konfigurację wszystkich routerów objętych niniejszym ćwiczeniem. W przypadku wystąpienia problemów należy przejść do ćwiczenia 4.2.6 i użyć opisanych tam instrukcji erase i reload.

Krok 1 Skonfiguruj routery GAD, PHX i BHM

- a. W trybie konfiguracji globalnej skonfiguruj na routerach nazwę hosta tak, jak opisano to w tabeli. Następnie skonfiguruj hasło dostępu do konsoli, terminala wirtualnego i uprzywilejowanego trybu EXEC. W razie trudności przypomnij sobie ćwiczenie „Konfigurowanie haseł routera”. Skonfiguruj interfejsy i routing, tak jak na rysunku. W razie trudności przypomnij sobie ćwiczenia „Konfigurowanie tablic hostów” oraz „Konfigurowanie protokołu RIP”. Aby nie stracić konfiguracji w przypadku wyłączenia zasilania, upewnij się, że konfiguracja została zapisana na każdym routerze.
- b. Zajęcia te wymagają, aby skonfigurowane były nazwy hostów IP.
- c. Sprawdź konfigurację routerów, wykonując polecenie `show running-config` na każdym routerze. Jeśli konfiguracja nie jest poprawna, popraw błędy i sprawdź ją ponownie.

Krok 2 Skonfigurowanie prawidłowych adresów IP, masek podsieci oraz bram domyślnych na stacjach roboczych

Krok 3 Wysłanie pakietu ping ze stacji roboczych

- a. Na hoście z systemem Windows kliknij kolejno polecenia **Start > Programs (Programy) > Accessories (Akcesoria) > MS-DOS**. Spowoduje to otwarcie okna wiersza poleceń. (Jeśli podana lokalizacja jest nieprawidłowa, poproś instruktora o podanie właściwej lokalizacji dla danego komputera).
- b. Aby sprawdzić poprawność konfiguracji stosu TCP/IP oraz domyślnej bramy na stacji roboczej, użyj okna MS DOS do wysłania pakietu ping do routera, wpisując następujące polecenie:

```
C:\>ping 192.168.14.1
```

Polecenie ping powinno wyświetlić wyniki świadczące o powodzeniu tej operacji. W przeciwnym przypadku sprawdź konfigurację hosta i routera bezpośrednio z nim połączonego.

Krok 4 Testowanie łączności w warstwie 3

W wierszu poleceń wpisz polecenie `ping` oraz adres IP dla wszystkich interfejsów routera.

Przetestowana zostanie łączność w warstwie 3 między stacją roboczą a routerami.

- a. Czy dane wyjściowe polecenia ping wydanego na stacji roboczej są takie same jak dane wyjściowe dla polecenia ping wydanego na routerze?

Krok 5 Zalogowanie się do routera w trybie użytkownika

- a. Zaloguj się do routera GAD i pozostań w wierszu poleceń trybu EXEC użytkownika.

Krok 6 Wyświetlenie opcji polecenia trace.

- a. W wierszu poleceń routera wpisz `traceroute`.
- b. Jaka jest odpowiedź routera? _____

Krok 7 Użycie polecenia traceroute

- a. Wprowadź polecenie `traceroute ip xxx.xxx.xxx.xxx`, gdzie xxx.xxx.xxx.xxx jest adresem IP urządzenia docelowego.

Uwaga: Na jednym z routerów końcowych wydaj polecenie `trace IP` kierowane do hosta na drugim końcu. Router wyświetli w odpowiedzi:

```
GAD#traceroute ip 192.168.16.2
Type escape sequence to abort. (Wpisz sekwencję wyjścia, aby anulować).
Tracing the route to 192.168.16.2 (Śledzenie trasy do 192.168.16.2)

  1 BHM (192.168.15.2) 16 msec 16 msec 16 msec
  2 192.168.16.2 16 msec 16 msec 12 msec
GAD#
```

Jeśli operacja się nie powiodła, sprawdź konfiguracje routera i hosta.

Krok 8 Dalsza praca z poleceniem traceroute

Powtórz krok 5 dla wszystkich innych routerów w sieci.

Krok 9 Używanie polecenia tracert na stacji roboczej

- a. Na konsoli stacji roboczej wybierz kolejno polecenia **Start > Programs (Programy) > Command Prompt (Wiersz poleceń)**. Zostanie otwarte okno wiersza poleceń MS-DOS.
- b. Wprowadź polecenie `tracert` oraz adres IP używany w punkcie 5.
- c. Pierwszy przeskok następuje do bramy domyślnej lub do interfejsu bliższego routera w sieci LAN, do której stacja robocza jest dołączona. Zapisz nazwę hosta i adres IP routera, przez który poprowadzony został pakiet ICMP.

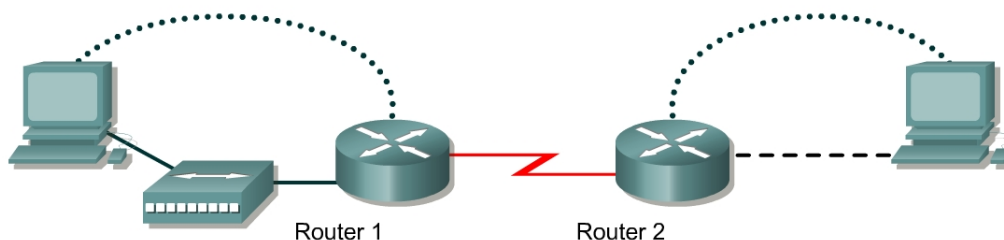
Nazwa hosta	Adres IP

- d. Dane wyjściowe polecenia `tracert` zawierają o jedną pozycję więcej, jeśli polecenie to zostało wydane w wierszu poleceń komputera do hosta docelowego.

Dlaczego?

Po zakończeniu opisanych czynności wyloguj się, wpisując polecenie `exit`, a następnie wyłącz router.

Ćwiczenie 9.3.5 Rozwiązywanie problemów dotyczących routingu za pomocą poleceń `show ip route` i `show ip protocols`



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Adres interfejsu Fast Ethernet 0	Typ interfejsu	Adres interfejsu Serial 0	Maska podsieci dla obu interfejsów	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasło trybu uprzywilejowanego, VTY i konsoli
Router 1	GAD	192.168.1.1	DCE	192.168.2.1	255.255.255.0	class	cisco
Router 2	BHM	192.168.3.1	DTE	192.168.2.2	255.255.255.0	class	cisco

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

Cel

- Zapoznanie się ze sposobem wykorzystania poleceń `show ip route` i `show ip protocols` do diagnozowania problemu dotyczącego konfiguracji routingu.

Wprowadzenie i przygotowanie

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. Można użyć dowolnych routerów spełniających przedstawione na powyższym rysunku wymagania dotyczące interfejsów, takich jak routery serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub ich kombinacje. Tabela na końcu tego dokumentu 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 mówi inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Skonfigurowanie nazwy hosta, haseł i interfejsów routera GAD

- a. W trybie konfiguracji globalnej routera GAD skonfiguruj nazwę hosta tak, jak opisano to w tabeli. Następnie skonfiguruj hasło dostępu do konsoli, terminala wirtualnego i uprzywilejowanego trybu EXEC. W przypadku wystąpienia problemów przypomnij sobie ćwiczenie „Konfigurowanie haseł routera”. Skonfiguruj interfejsy, tak jak na rysunku.

Krok 2 Skonfigurowanie protokołu routingu w routerze GAD

- a. Przejdź do odpowiedniego trybu poleceń i wpisz:

```
GAD(config)#router rip
GAD(config-router)#network 192.168.1.0
GAD(config-router)#network 192.168.2.0
GAD(config-router)#exit
GAD(config)#exit
```

Krok 3 Zapisanie konfiguracji routera GAD

```
GAD#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]? (Nazwa pliku docelowego
[startup-config]?) [Enter]
```

Krok 4 Skonfigurowanie nazwy hosta i haseł routera BHM

- a. Przejdź do trybu konfiguracji globalnej routera BHM i skonfiguruj nazwę hosta, jak pokazano na rysunku. Następnie skonfiguruj hasło dostępu do konsoli, terminala wirtualnego i uprzywilejowanego trybu EXEC. Skonfiguruj interfejsy na każdym routerze.

Krok 5 Skonfigurowanie protokołu routingu w routerze BHM

- a. Przejdź do odpowiedniego trybu poleceń i wpisz:

```
BHM(config)#router rip
BHM(config-router)#network 192.168.2.0
BHM(config-router)#network 192.168.1.0
BHM(config-router)#exit
BHM(config)#exit
```

Krok 6 Zapisanie konfiguracji routera BHM

```
BHM#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]? (Nazwa pliku docelowego
[startup-config]?) [Enter]
```

Krok 7 Sprawdzenie działania intersieci przez wysłanie pakietów ping do interfejsu FastEthernet drugiego routera

- a. Czy z poziomu routera GAD możliwe jest pomyślne wysłanie pakietu ping pod adres interfejsu FastEthernet routera BHM? _____
- b. Czy z poziomu routera BHM możliwe jest pomyślne wysłanie pakietu ping pod adres interfejsu FastEthernet routera GAD? _____

Krok 8 Sprawdzenie tablicy routingu

- Po niepomyślnym wykonaniu polecenia ping sprawdź tablicę routingu za pomocą polecenia **show ip route**. Na routerze GAD wpisz następujące polecenie:

```
GAD#show ip route
```

- Czy istnieje trasa do interfejsu Ethernet LAN routera BHM? _____

Krok 9 Sprawdzenie stanu protokołu routingu

- Po sprawdzeniu tablic routingu okazało się, że nie ma trasy do interfejsu Ethernet LAN routera BHM. Za pomocą polecenia **show ip protocols** wyświetl stan protokołu routingu. Na routerze BHM wpisz następujące polecenie:

```
BHM#show ip protocols
```

- Do jakich sieci protokół RIP prowadzi routing? _____

- Czy są to prawidłowe sieci? _____

Krok 10 Zmiana konfiguracji w celu poprowadzenia routingu do prawidłowych sieci

- Po sprawdzeniu wyniku działania polecenia **show ip protocols** widać, że nie jest prowadzony routing do sieci podłączonej do interfejsu Ethernet LAN. Po dalszej analizie można zauważyć, że zostało skonfigurowane rozgłaszanie nieprawidłowej sieci. Zdecydowano, że jest to błąd w zapisie, który należy skorygować. Przejdź do trybu konfiguracji protokołu RIP routera i wprowadź odpowiednie zmiany. Na routerze BHM wpisz następujące polecenie:

```
BHM#configure terminal  
BHM(config)#router rip  
BHM(config-router)#no network 192.168.1.0  
BHM(config-router)#network 192.168.3.0  
BHM(config-router)#^Z
```

Krok 11 Sprawdzenie, czy protokół RIP przeprowadza routing do właściwych sieci

- Po wykonaniu wcześniejszych czynności potwierdź rozwiązanie problemu dotyczącego konfiguracji protokołu RIP. Ponownie wpisz polecenie **show ip protocols**, aby zobaczyć, do jakich sieci następuje routing.
- Na routerze BHM wpisz następujące polecenie:

```
BHM#show ip protocols
```

- Do jakich sieci protokół RIP prowadzi routing? _____

- Czy są to prawidłowe sieci? _____

Krok 12 Sprawdzenie tablicy routingu

- a. Po potwierdzeniu wyeliminowania problemu związanego z konfiguracją sprawdź, czy w tablicy routingu znajdują się prawidłowe trasy. Ponownie wykonaj polecenie `show ip route`, aby sprawdzić, czy router ma skonfigurowaną właściwą trasę.
- b. Na routerze GAD wpisz następujące polecenie:

```
GAD#show ip route
```

- c. Czy istnieje trasa do interfejsu LAN routera BHM? _____

Krok 13 Sprawdzenie łączności pomiędzy routerem GAD a hostem obsługiwanym przez router BHM

- a. Za pomocą polecenia `ping` sprawdź łączność między routerem GAD a hostem obsługiwanym przez router BHM.
- b. Na routerze GAD wpisz następujące polecenie:

```
GAD#ping adres-ip-hosta
```

Na przykład dla hosta z adresem IP 192.168.3.2 wpisz następujące polecenie:

```
GAD#ping 192.168.3.2
```

- c. Czy polecenie ping zostało wykonane pomyślnie? _____

Po zakończeniu opisanych czynności wyloguj się, wpisując polecenie `exit`, a następnie wyłącz router.

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

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

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo „**class**”. Jeśli hasło „class” 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 zakończeniu ładowania zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
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!)
```

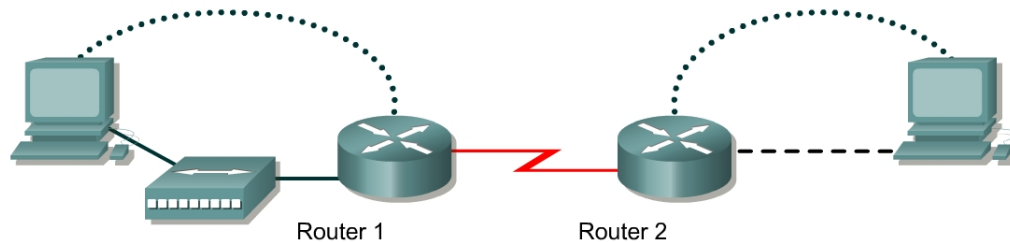
Naciśnij klawisz **Enter**.

Router jest przygotowany do wykonania ćwiczenia.

Interfejsy routera — podsumowanie

Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2	Interfejs 5
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)	
<p>Aby zapoznać się dokładnie z konfiguracją routera, należy przyjrzeć się jego interfejsom. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz określić liczbę jego 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.</p>					

Ćwiczenie 9.3.7 Rozwiązywanie problemów dotyczących routingu za pomocą polecenia debug



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Adres interfejsu Ethernet 0	Typ interfejsu Fast Ethernet 0	Adres interfejsu Serial 0	Maska podsieci dla obu interfejsów	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasło trybu uprzywilejowanego, VTY i konsoli
Router 1	GAD	192.168.1.1	DCE	192.168.2.1	255.255.255.0	class	cisco
Router 2	BHM	192.168.3.1	DTE	192.168.2.2	255.255.255.0	class	cisco

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

Cele

- Użycie systemowego procesu rozwiązywania problemów zgodnie z modelem OSI do diagnozowania problemów dotyczących routingu.
- Zapoznanie się z różnymi sposobami korzystania z poleceń show w celu gromadzenia informacji.
- Zastosowanie poleceń **debug** i mechanizmu rejestrowania.

Wprowadzenie i przygotowanie

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. Można użyć dowolnych routerów spełniających wymagania dotyczące interfejsów przedstawione na powyższym rysunku, takich jak routery serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub ich kombinacje. Tabela na końcu tego dokumentu 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 mówi inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Skonfigurowanie nazwy hosta, haseł i interfejsów routera Gadsden

- a. W trybie konfiguracji globalnej routera Gadsden skonfiguruj nazwę hosta tak, jak opisano w tabeli. Następnie skonfiguruj hasło dostępu do konsoli, terminala wirtualnego i uprzywilejowanego trybu EXEC. W przypadku wystąpienia problemów przypomnij sobie ćwiczenie „Konfigurowanie haseł routera”. Skonfiguruj interfejsy tak, jak na rysunku.

Krok 2 Skonfigurowanie protokołu routingu w routerze Gadsden

- a. Przejdź do odpowiedniego trybu poleceń i wpisz:

```
GAD(config)#router rip
GAD(config-router)#network 192.168.1.0
GAD(config-router)#network 192.168.2.0
GAD(config-router)#version 2
GAD(config-router)#exit
GAD(config)#exit
```

Krok 3 Zapisanie konfiguracji routera Gadsden

```
GAD#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]? (Nazwa pliku docelowego
[startup-config]?) [Enter]
```

Krok 4 Skonfigurowanie nazwy hosta, haseł i interfejsów routera Birmingham

- a. W trybie konfiguracji globalnej routera Birmingham skonfiguruj nazwę hosta tak, jak opisano to w tabeli. Następnie skonfiguruj hasło dostępu do konsoli, terminala wirtualnego i uprzywilejowanego trybu EXEC. Skonfiguruj interfejsy jak pokazano w tabeli.

Krok 5 Skonfigurowanie protokołu routingu w routerze Birmingham

- a. Przejdź do odpowiedniego trybu poleceń i wpisz:

```
BHM(config)#router rip
BHM(config-router)#network 192.168.2.0
BHM(config-router)#network 192.168.1.0
BHM(config-router)#version 1
BHM(config-router)#exit
BHM(config)#exit
```

Krok 6 Zapisanie konfiguracji routera Birmingham

```
BHM#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]? (Nazwa pliku docelowego
[startup-config]?) [Enter]
```

Krok 7 Zebranie informacji poprzez zapytania

- a. Po zasięgnięciu informacji okazało się, że współpracownik zajmujący się siecią na nocnej zmianie zmienił niektóre parametry routingu w routerach dla obwodu pomiędzy biurem Gadsden a Birmingham. Niestety, nie dopełniono właściwej procedury i nie utworzono dokumentacji zawierającej opis zmian.

Krok 8 Zebranie faktów (test podstawowej funkcjonalności)

Upewnij się, że sieć nie działa, wykonując polecenie ping adresowane do interfejsów LAN.

- Czy z poziomu routera GAD możliwe jest pomyślne wysłanie pakietu ping pod adres interfejsu FastEthernet routera BHM? _____
- Czy z poziomu routera BHM możliwe jest pomyślne wysłanie pakietu ping pod adres interfejsu FastEthernet routera GAD? _____

Krok 9 Zebranie faktów poprzez rozpoczęcie testów mających na celu wyizolowanie problemu

- Wcześniejsze czynności potwierdziły brak łączności pomiędzy routerami Gadsden i Birmingham. Mimo iż zachodzi podejrzenie istnienia problemu z routingiem, oparto się pokusie przejścia bezpośrednio do testowania routingu. Zamiast tego postąpiono zgodnie z właściwą, systematyczną metodą rozwiązywania problemów.
- Zacznij od warstwy fizycznej i sprawdź, czy obwód łącza sieci WAN działa. Na routerze Gadsden uruchom polecenie `show interfaces serial 0`, aby potwierdzić działanie protokołu i linii.
- Czy linia i protokół działają? _____
- Po wykonaniu opisanych czynności, gdy wiadomo, że linia i protokół działają, przetestuj warstwę łącza danych. Z poziomu routera Gadsden wydaj polecenie `show CDP neighbors`, aby potwierdzić, że router BHM sąsiaduje z interfejsem serial 0 routera GAD.
- Czy router BHM jest wyświetlony jako sąsiadujący z interfejsem serial 0? _____

Krok 10 Sprawdzenie tablicy routingu

- Wyniki testów sugerują, że warstwa łącza danych działa prawidłowo. Czas zbadać działanie kolejnej warstwy — warstwy sieci. Sprawdź tablicę routingu routera GAD, aby zobaczyć, czy istnieje trasa do interfejsu LAN routera BHM. W tym celu wydaj polecenie `show ip route` na routerze GAD.
- Czy trasa jest obecna? _____
- Czy obecne są trasy RIP? _____

Krok 11 Sprawdzenie stanu protokołu routingu

- Po sprawdzeniu tablic routingu okazało się, że nie ma trasy do interfejsu Ethernet LAN routera Birmingham. Za pomocą polecenia `show ip protocols` wyświetl stan protokołu routingu. Na routerze Gadsden wpisz następujące polecenie:

```
GAD#show ip protocols
```

- Do jakich sieci protokół RIP prowadzi routing? _____
- _____
- Czy są to prawidłowe sieci? _____

Krok 12 Zebranie faktów w celu identyfikacji właściwego problemu

- Po uzyskaniu potwierdzenia, że wystąpił problem z routingiem, należy znaleźć właściwe źródło tego problemu, aby móc go wyeliminować. Aby móc obserwować wymianę routingu pomiędzy routerami, użyj polecenia `debug ip rip`.
- Na konsoli routera GAD wpisz polecenie `debug ip packet` i przez minutę lub dwie obserwuj dane wyjściowe.

- c. Zapisz próbkę danych wyjściowych z routera GAD lub BHM
-
-

- d. Czy są przekazywane aktualizacje routingu?
-

- e. Co dzieje się z aktualizacjami routingu z routera Birmingham?
-

- f. Wpisz polecenie `undebug a11`, aby zatrzymać debugowanie.

Krok 13 Rozważenie wszystkich możliwości

- a. Jakie możliwe problemy wynikają z informacji uzyskanych w trakcie opisanego procesu?
-

Krok 14 Utworzenie planu działania

- a. Jak można wyeliminować ten problem?
-

Step 15 Wprowadzenie planu działania

- a. Wypróbuj rozwiązanie zaproponowane w poprzednim kroku.

Krok 16 Obserwacja wyników

- a. Teraz należy potwierdzić, że zastosowane rozwiązanie wyeliminowało problem. W tym celu wykonuje się poprzednio opisane testy w odwrotnej kolejności.
- b. Obserwuj wymianę informacji o routingu pomiędzy routerami za pomocą polecenia `debug ip rip` i obserwuj dane wyjściowe przez minutę lub dwie.
- c. Wpisz polecenie `undebug a11`, aby zatrzymać debugowanie.
- d. Za pomocą polecenia `show ip route` sprawdź tablicę routingu routera GAD, aby zobaczyć, czy istnieje trasa do routera BHM.
- e. Czy obecne są trasy RIP? _____
- f. Czy trasa do routera BHM jest obecna? _____
- g. Aby potwierdzić, że ze strony routera Gadsden wszystko działa, spróbuj wykonać polecenie ping adresowane do interfejsu LAN routera BHM. Czy zostało ono wykonane pomyślnie?

- h. Jeśli problem występuje nadal, potwórz proces.
- i. Jeśli testy zostały wykonane pomyślnie, udokumentuj zmiany i wykonaj kopię zapasową konfiguracji.

Po zakończeniu opisanych czynności wyloguj się, wpisując polecenie `exit`, a następnie wyłącz router.

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

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

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo „class”. Jeśli hasło „class” 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 zakończeniu ładowania zostanie wyświetlone następujące pytanie:

```
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**.

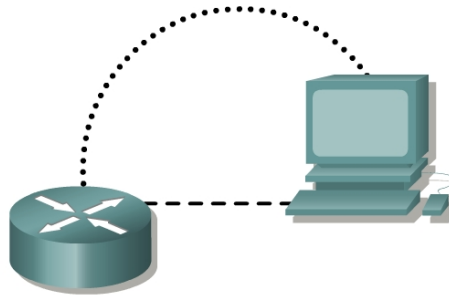
Router jest przygotowany do wykonania ćwiczenia.

Interfejsy routera — podsumowanie

Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2	Interfejs 5
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. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz określić liczbę jego 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 10.1.6 Wiele aktywnych sesji hosta



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Adres interfejsu FA0/0	Maska podsieci	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasła trybu uprzywilejowanego (VTY) i konsoli
Router 1	GAD	192.168.14.1	255.255.255.0	class	cisco

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

Cele

- Zapoznanie się ze sposobem włączania usług HTTP w routerze.
- Przegląd wielu sesji HTTP i Telnet na jednym hoście za pomocą polecenia `netstat`.

Wprowadzenie i przygotowanie

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. W tym celu można użyć dowolnych routerów spełniających wymagania dotyczące interfejsów przedstawione na powyższym rysunku, takich jak routery serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub ich kombinacje. Tabela na końcu tego dokumentu 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 mówi inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Skonfigurowanie nazwy hosta, haseł i interfejsów routera GAD

- a. W trybie konfiguracji globalnej skonfiguruj na routerach nazwę hosta tak, jak opisano to w tabeli. Następnie skonfiguruj konsolę, terminal wirtualny i hasła dostępu do uprzywilejowanego trybu EXEC. Skonfiguruj interfejs Ethernet.

Krok 2 Zapisanie informacji konfiguracyjnych z poziomu uprzywilejowanego trybu EXEC

```
GAD#copy running-config startup-config
```

Krok 3 Skonfigurowanie na hoście prawidłowego adresu IP, maski podsieci i domyślnej bramy

Krok 4 Umożliwienie dostępu do usługi HTTP na routerze

- a. Udostępnij usługę HTTP, uruchamiając polecenie `ip http server` w trybie konfiguracji globalnej.

Krok 5 Użycie przeglądarki na stacji roboczej w celu uzyskania dostępu do routera

- a. Otwórz przeglądarkę na hoście 1 i wpisz `http://adres-ip-routera-GAD`. Zostanie wyświetlony monit o wpisanie nazwy użytkownika i hasła trybu uprzywilejowanego routera. Nazwę użytkownika można pozostawić pustą, wymagane jest tylko hasło.

Krok 6 Połączenie się z interfejsem Ethernet routera z poziomu hosta za pomocą protokołu Telnet

Krok 7 Uruchomienie drugiej sesji Telnet z routerem

Krok 8 Sprawdzenie sesji na hoście

- a. W wierszu poleceń lub oknie DOS wpisz polecenie `netstat`.
- b. Ile sesji jest aktualnie uruchomionych na hoście?

- c. Wyjaśnij, dlaczego połączenie z przeglądarką WWW nie jest wymienione jako aktywna sesja.

Po zakończeniu opisanych czynności wyloguj się i wyłącz router.

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

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

```
Router>enable
```

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class**. Jeśli hasło „class” 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.

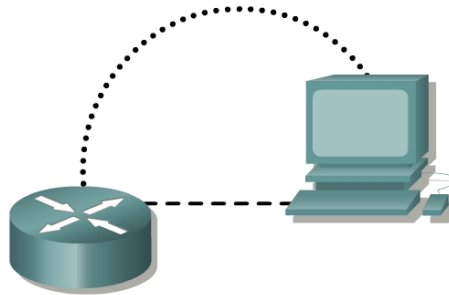
Interfejsy routera — podsumowanie

Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2	Interfejs 5
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)	

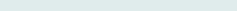

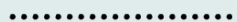

Aby zapoznać się dokładnie z konfiguracją routera, należy przyjrzeć się jego interfejsom. Umożliwi to identyfikację typu routera oraz określenie liczby zainstalowanych interfejsów. Nie ma sposobu na skuteczne opisanie wszystkich kombinacji konfiguracji dla każdej klasy routera. Podano jedynie identyfikatory 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. Łańcuch w nawiasie jest rozpoznawalnym skrótem, którego można użyć w poleceniu IOS w celu odwołania się do interfejsu.

--	--	--	--	--	--

Ćwiczenie 10.2.5 Dobrze znane numery portów i wiele sesji



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Adres interfejsu FA0/0	Maska podsieci	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasła trybu uprzywilejowanego (VTY) i konsoli
Router 1	GAD	192.168.14.1	255.255.255.0	class	cisco

Kabel prosty	
Kabel szeregowy	
Kabel do konsoli (rollover)	
Kabel z przeplotem	

Cele

- Zapoznanie się ze sposobem włączania usług HTTP w routerze.
- Uruchamianie wielu sesji HTTP i Telnet na jednym hoście.
- Przegląd dobrze znanych numerów portów TCP na hoście i routerze.

Wprowadzenie i przygotowanie

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. W tym celu można użyć dowolnych routerów spełniających wymagania dotyczące interfejsów przedstawione na powyższym rysunku, takich jak routery serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub ich kombinacje. Tabela na końcu tego dokumentu 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 mówi inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na wszystkich routerach objętych niniejszym ćwiczeniem.

Krok 1 Skonfigurowanie nazwy hosta, haseł i interfejsu routera GAD

- a. W trybie konfiguracji globalnej skonfiguruj na routerach nazwę hosta tak, jak opisano to w tabeli. Następnie skonfiguruj konsolę, terminal wirtualny i hasła dostępu do uprzywilejowanego trybu EXEC. Skonfiguruj interfejs Ethernet.

Krok 2 Zapisanie informacji konfiguracyjnych z poziomu uprzywilejowanego trybu EXEC

```
GAD#copy running-config startup-config
```

Krok 3 Skonfigurowanie na hoście prawidłowego adresu IP, maski podsieci i domyślnej bramy

Krok 4 Umożliwienie dostępu do usługi HTTP na routerze

- a. Udostępnij usługę HTTP, uruchamiając polecenie `ip http server` w trybie konfiguracji globalnej.

Krok 5 Użycie przeglądarki na stacji roboczej w celu uzyskania dostępu do routera

- a. Otwórz przeglądarkę na hoście 1 i wpisz `http://adres-ip-routera-GAD`. Zostanie wyświetlony monit o wpisanie nazwy użytkownika i hasła trybu uprzywilejowanego routera. Nazwę użytkownika można pozostawić pustą, wymagane jest tylko hasło.

Krok 6 Połączenie się z interfejsem Ethernet routera z poziomu hosta za pomocą protokołu Telnet

Krok 7 Uruchomienie drugiej sesji Telnet z routerem

Krok 8 Uruchomienie trzeciej sesji Telnet z routerem poprzez otwarcie kolejnego wiersza poleceń

Krok 9 Uruchomienie czwartej sesji Telnet z routerem poprzez otwarcie kolejnego wiersza poleceń

Krok 10 Sprawdzenie liczby sesji na hoście

- a. Na hoście otwórz wiersz poleceń DOS i wpisz `netstat /?`.
- b. Jakie są dostępne opcje polecenia `netstat`?

c. Teraz wpisz `netstat -n`.

d. Ile jest otwartych sesji? _____

e. Jakie to sesje? _____

f. Jakie są numery portów? _____

Krok 11 Sprawdzenie liczby sesji na routerze

- a. W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz `show tcp`.
- b. Ile jest otwartych sesji? _____
- c. Jakie to sesje? _____

d. Jakie są numery portów poszczególnych sesji?

e. Dlaczego wszystkie te sesje mogą korzystać z portu 23 (pod nagłówkiem Foreign Address — Obcy adres)?

f. Wymień niektóre numery portów towarzyszących adresom lokalnym (liczba po adresie IP i dwukropku).

g. Dlaczego wszystkie numery portów dla adresów lokalnych różnią się między sobą?

```
C:\>netstat -n
```

```
Active Connections
```

Proto	Local Address	Foreign Address	State
TCP	192.168.14.2:2099	192.168.14.1:23	TIME_WAIT
TCP	192.168.14.2:2100	192.168.14.1:23	TIME_WAIT
TCP	192.168.14.2:2101	192.168.14.1:23	TIME_WAIT
TCP	192.168.14.2:2109	192.168.14.1:23	ESTABLISHED
TCP	192.168.14.2:2110	192.168.14.1:23	ESTABLISHED
TCP	192.168.14.2:2112	192.168.14.1:23	ESTABLISHED
TCP	192.168.14.2:2115	192.168.14.1:23	ESTABLISHED

numery portów

Po zakończeniu opisanych czynności wyloguj się i wyłącz router.

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

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

```
Router>enable
```

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo **class**. Jeśli hasło „class” jest niepoprawne, poproś o pomoc instruktora.

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**.

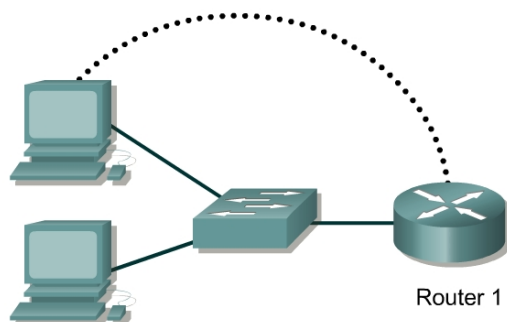
Router jest przygotowany do wykonania ćwiczenia.

Interfejsy routera — podsumowanie

Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2	Interfejs 5
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. Łańcuch w nawiasie jest rozpoznawalnym skrótem, którego można użyć w poleceniu IOS w celu odwołania się do interfejsu.

Ćwiczenie 11.2.1a Konfigurowanie standardowej listy kontroli dostępu



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Adres interfejsu FA0/0	Maska podsieci	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasło trybu uprzywilejowanego, VTY i konsoli
Router 1	GAD	192.168.14.1	255.255.255.0	class	cisco

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

Cele

- Konfiguracja i zastosowanie standardowej listy ACL w celu przepuszczenia lub zablokowania określonego ruchu.
- Przetestowanie listy ACL w celu określenia, czy osiągnięto wymagane rezultaty.

Wprowadzenie i przygotowanie

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. W tym celu można użyć dowolnych routerów spełniających wymagania dotyczące interfejsów przedstawione na powyższym rysunku, takich jak routery serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub ich kombinacje. Tabela na końcu tego dokumentu umożliwia prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Wyświetlane komunikaty konfiguracyjne używane w tym ćwiczeniu pochodzą z routera serii 1721. Komunikaty pochodzące z innych routerów mogą się nieco różnić.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na routerze wykorzystywanym w niniejszym ćwiczeniu.

Krok 1 Skonfigurowanie nazwy hosta i haseł na routerze Gadsden

- a. W trybie konfiguracji globalnej routera Gadsden skonfiguruj nazwę hosta tak, jak opisano to w tabeli. Następnie skonfiguruj hasło dostępu do konsoli, terminala wirtualnego i uprzywilejowanego trybu EXEC. Skonfiguruj interfejs FastEthernet na routerze zgodnie z zaleceniami przedstawionymi na rysunku.

Krok 2 Skonfigurowanie hostów w segmencie Ethernet

- a. Host 1

Adres IP	192.168.14.2
Maska podsieci	255.255.255.0
Brama domyślna	192.168.14.1
- b. Host 2

Adres IP	192.168.14.3
Maska podsieci	255.255.255.0
Brama domyślna	192.168.14.1

Krok 3 Zapisanie informacji konfiguracyjnych z poziomu uprzywilejowanego trybu EXEC

```
GAD#copy running-config startup-config
```

Krok 4 Sprawdzenie łączności przy użyciu polecenia ping kierowanego do bramy domyślnej z obydwu hostów

- a. Jeśli polecenia ping nie zostały wykonane pomyślnie, koryguj ustawienia konfiguracji i powtarzaj czynności opisane w tym kroku, aż ich wykonanie zakończy się powodzeniem.

Krok 5 Uniemożliwienie dostępu do interfejsu Ethernet z hostów

- a. Utwórz listę kontroli dostępu, która uniemożliwia dostęp do interfejsu FastEthernet 0 z sieci 192.168.14.0.
- b. W wierszu poleceń konfiguracji routera wpisz następujące polecenia:

```
GAD(config)#access-list 1 deny 192.168.14.0 0.0.0.255  
GAD(config)#access-list 1 permit any
```

- c. Do czego jest potrzebna druga instrukcja?

Krok 6 Wykonanie polecenia ping na hostach

- a. Czy polecenia ping zostały wykonane pomyślnie?

- b. Dlaczego tak się stało?

Krok 7 Zastosowanie na interfejsie listy kontroli dostępu

- a. W wierszu poleceń trybu interfejsu FastEthernet 0 wpisz następujące polecenie:

```
GAD(config-if)#ip access-group 1 in
```

Krok 8 Wykonanie polecenia ping na hostach

- a. Czy polecenia ping zostały wykonane pomyślnie?

- b. Dlaczego tak się stało?

Krok 9 Utworzenie nowej listy kontroli dostępu

- a. Utwórz teraz listę dostępową, która uniemożliwi wysyłanie pakietów ping z hostów o numerach parzystych, ale umożliwi wysyłanie tych pakietów z hostów o numerach nieparzystych.
- b. Jak będzie wyglądała taka lista kontroli dostępu? Zakończ to polecenie, używając odpowiedniego porównywanego adresu IP (aaa.aaa.aaa.aaa) oraz maski blankietowej (www.www.www.www):

```
access-list 2 permit aaa.aaa.aaa.aaa www.www.www.www
```

- c. Dlaczego tym razem nie było konieczne umieszczenie instrukcji `permit any` na końcu listy?

Krok 10 Zastosowanie listy kontroli dostępu na właściwym interfejsie routera

- a. Najpierw usuń starą listę kontroli dostępu, wpisując polecenie `no ip access-group 1 in` w trybie konfiguracji interfejsu.
- b. Zastosuj nową listę kontroli dostępu, wpisując `ip access-group 2 in`

Krok 11 Wykonanie polecenia ping na każdym hoście

- a. Czy wykonanie polecenia ping na hoście 1 zakończyło się pomyślnie?

- b. Dlaczego tak się stało?

- c. Czy wykonanie polecenia ping na hoście 2 zakończyło się pomyślnie?

- d. Dlaczego tak się stało?

Po zakończeniu opisanych czynności wyloguj się, wpisując polecenie `exit`. Wyłącz router.

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

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

```
Router>enable
```

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo „**class**”. Jeśli hasło **class** jest niepoprawne, poproś o pomoc instruktora.

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?) )
```

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.

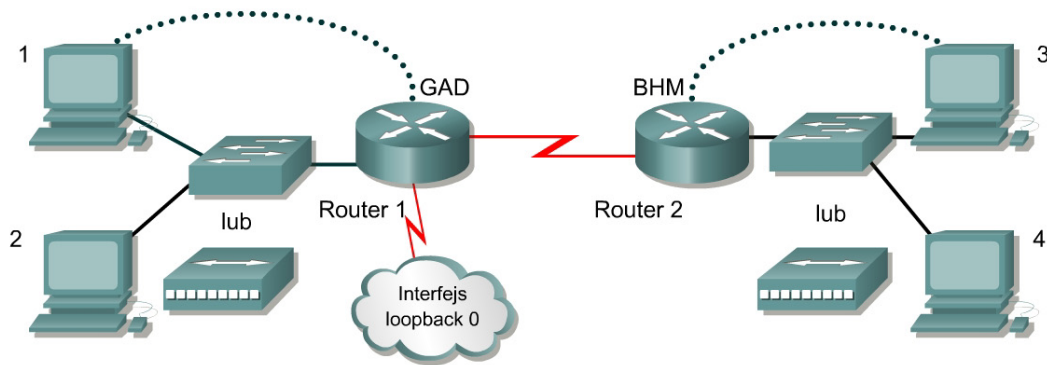
Interfejsy routera — podsumowanie

Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2	Interfejs 5
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 przyrzeć się jego interfejsom. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz określić liczbę jego 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 11.2.1b Standardowe listy ACL



Nazwa routera	Adres interfejsu FA0/0	Typ interfejsu S0/0	Adres interfejsu u S0/0	Adres interfejsu u LO0	Routing	Hasło dostępu do uprzywilejowanego trybu EXEC	Hasło konsoli VTY
GAD	192.168.1.1 /24	DCE	192.168.2.1 /24	172.16.1.1 /24	RIP	cisco	class
BHM	192.168.3.1 /24	DTE	192.168.2.2 /24	--	RIP	cisco	class

Host	Adres IP	Maska podsieci	Brama
1	192.168.1.2	255.255.255.0	192.168.1.1
2	192.168.1.3	255.255.255.0	192.168.1.1
3	192.168.3.2	255.255.255.0	192.168.3.1
4	192.168.3.3	255.255.255.0	192.168.3.1

Cele

Zaplanowanie, skonfigurowanie i zastosowanie standardowej listy ACL przepuszczającej lub blokującej określony ruch oraz przetestowanie jej w celu sprawdzenia, czy osiągnięto oczekiwane rezultaty.

Scenariusz

Firma z siedzibą w Gadsden (GAD) świadczy usługi dla oddziałów terenowych, takich jak biuro w Birmingham (BHM). Oddziały te mają pewne wymagania dotyczące bezpieczeństwa i wydajności. Jako prosty i efektywny środek kontroli ruchu powinna zostać zastosowana standardowa lista ACL.

Infrastruktura

Host 3 to stacja robocza — kiosk, której dostęp jest ograniczony do sieci lokalnej.

Host 4 to inna stacja robocza znajdująca się w biurze BHM, zaś interfejs Loopback 0 routera GAD oznacza Internet.

Krok 1 Podstawowe połączenie routerów

- a. Połącz routery w sposób pokazany na rysunku.

Krok 2 Podstawowa konfiguracja

- a. Router może zawierać konfigurację używaną przy poprzednich ćwiczeniach. Z tego powodu należy usunąć konfigurację początkową i ponownie załadować router, aby usunąć wszelkie pozostałości wcześniejszych konfiguracji. Zapoznaj się z tabelą na pierwszej stronie i skonfiguruj routery oraz hosty. Sprawdź dostępność urządzeń, wysyłając z każdego systemu pakiety ping do wszystkich systemów i routerów.
- b. Aby zasymulować Internet, do routera GAD dodaj następującą konfigurację.

```
GAD(config)#interface loopback0
GAD(config-if)#address 172.16.1.1 255.255.255.0
GAD(config-if)#exit
GAD(config)#router rip
GAD(config-router)#network 172.16.0.0
GAD(config-if)#^z
```

Krok 3 Ustalenie wymagań dotyczących listy kontroli dostępu

- a. Kiosk (host 3) musi mieć dostęp ograniczony wyłącznie do sieci lokalnej. Zdecydowano, że należy utworzyć standardową listę kontroli dostępu w celu zapobieżenia przedostawaniu się ruchu z hosta do innych sieci. Lista kontroli dostępu powinna blokować ruch z hosta oraz nie powinna wpływać na pozostały ruch pochodzący z tej sieci. Standardowa lista ACL IP spełnia te wymagania, gdyż filtracja dotyczy adresów źródłowych pakietów wysyłanych do dowolnych adresatów.

Jaki jest adres IP kiosku? _____

Krok 4 Planowanie wymagań dotyczących listy kontroli dostępu

- a. Tak jak w przypadku innych projektów, najważniejszy jest etap planowania. Najpierw zdefiniuj informacje niezbędne do utworzenia listy ACL. Pamiętaj, że instrukcje są dodawane po kolei do listy ACL. Stąd też należy starannie przemyśleć kolejność instrukcji.
- b. Określono, że ta lista ACL będzie wymagała dwóch kroków logicznych. Każdy z nich może zostać wykonany za pomocą jednej instrukcji. W roli narzędzia planistycznego można wykorzystać edytor tekstu, taki jak Notatnik, aby określić warunki logiczne i następnie wpisać instrukcje listy. Zaplanuj przebieg logiczny, wpisując w edytorze tekstu:

```
! zatrzymaj ruch z hosta 3
```

```
! przepuszczaj pozostały ruch
```

- c. Bazując na tym opisie przebiegu logicznego, można zapisać instrukcje listy ACL. Posługując się poniższymi tabelami, zanotuj informacje dla każdej instrukcji.

zatrzymaj ruch z hosta 3			
Numer listy	Permit (Przepuszczaj) lub Deny (Zablokuj)	Adres źródłowy	Maska blankietowa

przepuszczaj pozostały ruch			
Numer listy	Permit (Przepuszczaj) lub Deny (Zablokuj)	Adres źródłowy	Maska blankietowa

- d. Co by się stało, gdyby nie zostały dołączone instrukcje przepuszczające pakiety o innych adresach źródłowych?

- e. Co by się stało, gdyby odwrócić kolejność występowania tych dwóch instrukcji na liście?

- f. Dlaczego obie instrukcje używają tego samego numeru listy ACL?

- g. Ostatnim etapem procesu planowania jest określenie najlepszej lokalizacji listy kontroli dostępu oraz kierunku, w jakim lista powinna być zastosowana. Korzystając z rysunku intersieci, wybierz odpowiedni interfejs i kierunek. Zapisz to w poniższej tabeli:

Model	Interfejs	Kierunek

Krok 5 Zapisanie i zastosowanie listy ACL

- a. Posługując się utworzonym przebiegiem logicznym oraz informacjami o liście kontroli dostępu, wpisz polecenia w edytorze tekstu. Składnia listy powinna przypominać następujące instrukcje:

! zatrzymaj ruch z hosta 3

access-list nr **deny** adres maska-blankietowa

! przepuść pozostały ruch

access-list nr **permit** adres maska-blankietowa

- b. Dodaj do tego pliku tekstowego instrukcje konfiguracji służące do zastosowania listy.
Instrukcje konfiguracji przyjmują następującą postać:

```
interface typ slot/port
ip access-group nr {in, out}
```

- c. Na tym etapie tekstowy plik konfiguracyjny powinien zostać zastosowany na routerze. Przejdź do trybu konfiguracji na odpowiednim routerze, po czym skopiuj i wklej konfigurację. Obserwuj konsolę, aby wykryć ewentualne błędy.

Krok 6 Sprawdzenie listy ACL

Po utworzeniu listy ACL należy ją sprawdzić i przetestować.

- a. Najpierw sprawdź, czy lista została prawidłowo skonfigurowana na routerze. Aby sprawdzić logikę listy ACL, użyj polecenia **show access-lists**. Zapisz wyniki:

- b. Następnie sprawdź, czy lista kontroli dostępu została zastosowana na właściwym interfejsie i we właściwym kierunku. W tym celu sprawdź interfejs za pomocą polecenia **show ip interface**. Przyjrzyj się danym wyjściowym na każdym interfejsie i zapisz zastosowane na nim listy.

Interfejs _____

Lista kontroli dostępu dla ruchu wychodzącego

Lista kontroli dostępu dla ruchu przychodzącego

- c. Na zakończenie przetestuj funkcjonowanie listy ACL, próbując wysłać pakiety z hosta źródłowego i sprawdzając, czy zostały przepuszczone, czy zgodnie z założeniami zatrzymane. W takim przypadku używane będzie polecenie ping.

[] sprawdź, czy host 3 MOŻE wysłać pakiety ping do hosta 4

[] potwierdź, że host 3 NIE MOŻE wysłać pakietów ping do hosta 1

[] potwierdź, że host 3 NIE MOŻE wysłać pakietów ping do hosta 2

[] potwierdź, że host 3 NIE MOŻE wysłać pakietów ping na interfejs Fa0/0 routera GAD

[] potwierdź, że host 3 NIE MOŻE wysłać pakietów ping na interfejs LO0 routera GAD

[] sprawdź, czy host 4 MOŻE wysłać pakiety ping do hosta 1

[] sprawdź, czy host 4 MOŻE wysłać pakiety ping do hosta 2

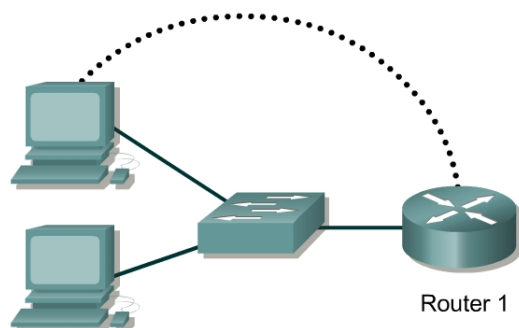
[] sprawdź, czy host 4 MOŻE wysłać pakiety ping na interfejs Fa0/0 routera GAD

[] sprawdź, czy host 4 MOŻE wysłać pakiety ping na interfejs LO0 routera GAD

Krok 7 Utworzenie dokumentacji listy ACL

- a. Jednym z elementów zarządzania siecią jest sporządzanie dokumentacji. Można w tym celu zastosować plik tekstowy tworzący konfigurację i dodatkowo opatrzyć go komentarzami. Plik ten powinien również zawierać dane wyjściowe poleceń `show access-lists` i `show ip interface`.
- b. Plik powinien zostać zapisany razem z pozostałą dokumentacją sieci. Konwencja nazewnictwa pliku powinna odzwierciedlać jego funkcję oraz datę implementacji.
W ten sposób powinien zostać zakończony projekt listy ACL.
- c. Po zakończeniu prac skasuj konfigurację początkową na routerach, rozłącz i schowaj kable oraz adapter. Wyloguj się i wyłącz router.

Ćwiczenie 11.2.2a Konfigurowanie rozszerzonych list kontroli dostępu



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Adres interfejsu FA0/0	Maska podsieci	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasło trybu uprzywilejowanego, VTY i konsoli
Router 1	GAD	192.168.14.1	255.255.255.0	class	cisco

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

Cele

- Skonfigurowanie i zastosowanie rozszerzonej listy kontroli dostępu w celu przepuszczania lub zablokowania określonego ruchu.
- Przetestowanie listy ACL w celu określenia, czy osiągnięto wymagane rezultaty.

Wprowadzenie i przygotowanie

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. W tym celu można użyć dowolnych routerów spełniających wymagania dotyczące interfejsów przedstawione na powyższym rysunku, takich jak routery serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub ich kombinacje. Tabela na końcu tego dokumentu umożliwia prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Wyświetlane 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 mówi inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustanawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na routerze wykorzystywanym w niniejszym ćwiczeniu.

Krok 1 Skonfigurowanie nazwy hosta i haseł routera GAD

- a. W trybie konfiguracji globalnej routera GAD skonfiguruj nazwę hosta tak, jak opisano to w tabeli. Następnie skonfiguruj hasło dostępu do konsoli, terminala wirtualnego i uprzywilejowanego trybu EXEC. Skonfiguruj interfejs FastEthernet na routerze zgodnie z zaleceniami przedstawionymi na rysunku.
- b. Udostępnij usługę HTTP, uruchamiając polecenie `ip http server` w trybie konfiguracji globalnej.

Krok 2 Skonfigurowanie hostów w segmencie Ethernet

- a. Host 1

Adres IP	192.168.14.2
Maska podsieci	255.255.255.0
Domyślna brama	192.168.14.1
- b. Host 2

Adres IP	192.168.14.3
Maska podsieci	255.255.255.0
Domyślna brama	192.168.14.1

Krok 3 Zapisanie informacji konfiguracyjnych z poziomu uprzywilejowanego trybu EXEC

```
GAD#copy running-config startup-config
```

Krok 4 Sprawdzenie łączności przy użyciu polecenia ping kierowanego do bramy domyślnej z obydwu hostów

- a. Jeśli polecenia ping nie zostały wykonane pomyślnie, koryguj ustawienia konfiguracji i powtarzaj czynności opisane w tym kroku, aż ich wykonanie zakończy się powodzeniem.

Krok 5 Nawiązanie połączenia z routerem przy użyciu przeglądarki WWW

- a. Używając przeglądarki WWW, z poziomu hosta połącz się z routerem, aby sprawdzić poprawność funkcjonowania funkcji serwera WWW.

Krok 6 Uniemożliwienie dostępu do protokołu HTTP (port 80) z hostów na interfejsie Ethernet

- a. Utwórz listę kontroli dostępu, która uniemożliwi dostęp WWW do interfejsu FastEthernet 0 z sieci 192.168.14.0.
- b. W wierszu poleceń konfiguracji routera wpisz następujące polecenia:

```
GAD(config)#access-list 101 deny tcp 192.168.14.0 0.0.0.255 any eq 80
GAD(config)#access-list 101 permit ip any any
```

- c. Do czego jest potrzebna druga instrukcja?
-

Krok 7 Zastosowanie na interfejsie listy kontroli dostępu

- a. W wierszu poleceń trybu interfejsu FastEthernet 0 wpisz następujące polecenie:

```
GAD(config-if)#ip access-group 101 in
```

Krok 8 Wykonanie polecenia ping na hostach

- a. Czy polecenia ping zostały wykonane pomyślnie?

- b. Jeśli tak, to dlaczego?

Krok 9 Nawiązanie połączenia z routerem przy użyciu przeglądarki WWW

- a. Czy przeglądarka nawiązała połączenie?

Krok 10 Uruchomienie z poziomu hostów połączenia Telnet z routerem

- a. Czy udało się nawiązać połączenie Telnet?

- b. Dlaczego tak się stało?

Po zakończeniu opisanych czynności wyloguj się, wpisując polecenie **exit**. Wyłącz router.

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

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

```
Router>enable
```

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo „class”. Jeśli hasło **class** jest niepoprawne, poproś o pomoc instruktora.

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.

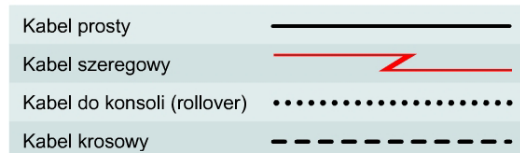
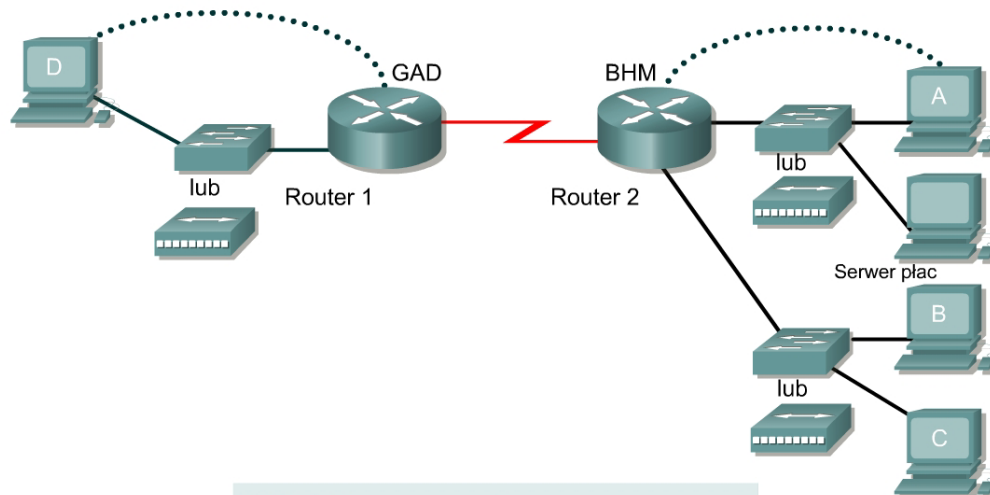
Interfejsy routera — podsumowanie

Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2	Interfejs 5
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. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz określić liczbę jego 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 11.2.2b Proste rozszerzone listy kontroli dostępu



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasło trybu uprzywilejowanego, VTY i konsoli	Protokół routingu	Instrukcje sieciowe protokołu RIP
Router 1	GAD	class	cisco	RIP	172.16.0.0
Router 2	BHM	class	cisco	RIP	192.168.1.0 172.16.0.0

Oznaczenie routera	Adres interfejsu Fast Ethernet 0	Typ interfejsu Serial 0	Adres interfejsu Serial 0	Adres interfejsu Fast Ethernet 1	Pozycje tablicy hostów IP
Router 1	172.16.2.1/24	DTE	172.16.1.1/24		BHM
Router 2	192.168.1.17/28	DCE	172.16.1.2/24	192.168.1.18/28	GAD

Host	Adres IP	Maska podsieci	Brama
Serwer plac	192.168.1.18	255.255.255.240	192.168.1.17
A	192.168.1.19	255.255.255.240	192.168.1.17
B	192.168.1.34	255.255.255.240	192.168.1.33
C	192.168.1.35	255.255.255.240	192.168.1.33
D	172.16.2.2	255.255.255.0	172.16.2.1

Cele

Celem tych zajęć jest skonfigurowanie rozszerzonych list kontroli dostępu służących do filtrowania ruchu z sieci do sieci, z hosta do sieci oraz z sieci do hosta.

Scenariusz

Firma marketingowa położona jest w dwóch lokalizacjach. Główna siedziba mieści się w Birmingham (BHM), a oddział regionalny w Gadsden (GAD). Administrator zajmujący się telekomunikacją w obu siedzibach musi zaplanować i zaimplementować listy kontroli dostępu służące do poprawy bezpieczeństwa i wydajności. W Birmingham są dwie grupy użytkowników sieci. Są to grupy: administracyjna i produkcyjna; każda z nich posiada własną sieć. Obie sieci są połączone routerem.

Gadsden jest siecią „stub” i jest do niej podłączona tylko jedna sieć LAN.

Krok 1 Przeprowadzenie podstawowej konfiguracji routerów i hostów

- a. Połącz routery i hosty w sposób pokazany na rysunku. Skonfiguruj wszystkie podstawowe ustawienia routera, takie jak nazwa hosta, hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego, dostęp za pomocą protokołu Telnet oraz interfejsy routera. Jako wzorca użyj rysunku i tabel przedstawionych wcześniej.

Uwaga: Router BHM musi mieć dwa interfejsy Ethernet.

- b. Konfiguracja każdego routera powinna wyglądać następująco:

```
BHM#show running-config
```

```
<pominięto dane wyjściowe>
```

```
hostname BHM
!
enable secret class
!
interface FastEthernet0
 ip address 192.168.1.17 255.255.255.240
!
interface Serial0
 ip address 172.16.1.2 255.255.255.0
 clock rate 56000
!
interface FastEthernet1
 ip address 192.168.1.33 255.255.255.240
!
router rip
 network 172.16.0.0
 network 192.168.1.0
!
line vty 0 4
 password cisco
 login
!
end
```

```
BHM#
```

```
GAD#show running-config
```

```
<pominięto dane wyjściowe>
```

```
!
hostname GAD
!
enable password class
!
interface FastEthernet0
 ip address 172.16.2.1 255.255.255.0
!
```



```

interface Serial0
  ip address 172.16.1.1 255.255.255.0
!
router rip
  network 172.16.0.0
!
line vty 0 4
  password cisco
  login
!
no scheduler allocate
end

GAD#

```

- c. Odpowiednio skonfiguruj hosty, używając uprzednio podanych informacji. Przed zastosowaniem listy kontroli dostępu dowolnego typu ważne jest, aby sprawdzić łączność między systemami.

Sprawdź dostępność urządzeń, wysyłając z każdego systemu pakiety ping do wszystkich systemów i routerów.

- d. Na każdym z hostów powinno być możliwe wysłanie pakietów ping adresowanych do pozostałych hostów oraz interfejsów routera. Jeśli do niektórych interfejsów nie można wysłać pakietów ping, należy znaleźć i poprawić błąd. Zawsze należy sprawdzać łączność w warstwie fizycznej, gdyż właśnie ona jest najczęstszym źródłem problemów. Następnie sprawdź interfejsy routera. Upewnij się, że nie są wyłączone, nieprawidłowo skonfigurowane, oraz że prawidłowo skonfigurowano protokół RIP. Po wykonaniu tych czynności sprawdź, czy oprócz poprawnych adresów IP na hostach zdefiniowano bramy domyślne.
- e. Po zakończeniu tworzenia infrastruktury nadeszła pora na zabezpieczenie sieci.

Krok 2 Uniemożliwienie dostępu do sieci Gadsden użytkownikom z działu produkcji

- a. Zgodnie z polityką firmy tylko pracownicy administracyjni powinni mieć dostęp do sieci Gadsden. Grupa pracowników produkcyjnych nie powinna mieć dostępu do tej sieci.
- b. Skonfiguruj rozszerzoną listę dostępu tak, aby umożliwić pracownikom administracyjnym dostęp do sieci Gadsden. Grupa pracowników produkcyjnych nie powinna mieć dostępu do sieci Gadsden.
- c. Po dokładnej analizie zdecydowano, że najlepszym rozwiązaniem będzie użycie rozszerzonej listy kontroli dostępu i zastosowanie jej na interfejsie wyjściowym S0 routera BHM.

Uwaga: Podczas konfigurowania listy kontroli dostępu należy pamiętać, że każda instrukcja jest przetwarzana przez router w kolejności jej utworzenia. W przypadku numerowanej listy kontroli dostępu nie jest możliwa zmiana kolejności, pominięcie, edycja ani usunięcie instrukcji. Z tego powodu warto jest utworzyć listę kontroli dostępu w edytorze tekstu, takim jak Notatnik, a następnie wkleić polecenia do pliku konfiguracji routera, zamiast wpisywać polecenia bezpośrednio na routerze.

- d. Wprowadź następujące polecenia:

```

BHM#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. (Wprowadź polecenia
konfiguracyjne, podając w każdym wierszu tylko jedno polecenie).
End with CNTL/Z. (Na końcu użyj kombinacji klawiszy CNTL+Z).
BHM(config)#access-list 100 deny ip 192.168.1.32 0.0.0.15 172.16.2.0
0.0.0.255

```

- e. Instrukcja ta definiuje rozszerzoną listę kontroli dostępu o nazwie „100”. Uniemożliwi ona dostęp wszystkim użytkownikom z sieci 192.168.1.32 – 192.168.1.47, którzy chcą uzyskać dostęp do sieci 172.16.2.0. Chociaż wystarczyłaby mniej precyzyjna lista kontroli dostępu, ta lista umożliwia pracownikom działu produkcji dotarcie do innych miejsc (jeśli są dostępne) poprzez interfejs S0.
- f. Należy zapamiętać, że na końcu każdej listy dostępu znajduje się niejawna instrukcja deny all. Należy się teraz upewnić, że członkowie grupy administracyjnej mają dostęp do sieci Gadsden. Chociaż można było zastosować bardziej restrykcyjne ograniczenia, wystarczy umożliwić przechodzenie pozostałego ruchu. Wprowadź następujące polecenie:

```
BHM(config) #access-list 100 permit ip any any
```

- g. Następnie należy zastosować na interfejsie listę kontroli dostępu. Można je zastosować dla dowolnego ruchu wejściowego na interfejsie Fa0/1 sieci działu produkcji. Jeśli jednak między siecią administracyjną a produkcyjną jest duży ruch, router musiałby sprawdzać każdy pakiet. Mogłoby to niepotrzebnie zwiększyć narzut wnoszony przez router. Z tego powodu lista kontroli dostępu będzie stosowana dla całego ruchu wychodzącego z routera BHM przez interfejs S0.

Wprowadź następujące polecenia:

```
BHM(config) #interface s0
BHM(config-if) #ip access-group 100 out
```

- h. Sprawdź składnię listy kontroli dostępu, używając polecenia **show running-config**. Następująca lista zawiera prawidłowe instrukcje, które powinny znaleźć się w konfiguracji.

```
interface Serial0
  ip access-group 100 out

<pominięto dane wyjściowe>

access-list 100 deny ip 192.168.1.32 0.0.0.15 172.16.2.0 0.0.0.255
access-list 100 permit ip any any
```

- i. Innym przydatnym poleceniem jest **show access-lists**. Poniżej przedstawiono przykładowe dane wyjściowe.

```
BHM#show access-lists
Extended IP access list 100 (Rozszerzona lista kontroli dostępu IP 100)
  deny ip 192.168.1.32 0.0.0.15 172.16.2.0 0.0.0.255
  permit ip any any
```

- j. Polecenie **show access-lists** wyświetla również liczniki wskazujące, ile razy dana lista została użyta. W tym przypadku nie wyświetlono żadnych liczników, ponieważ nie próbowano jeszcze zweryfikować listy.

Uwaga: Do restartowania liczników służy polecenie **clear access-list counters**.

- k. Przetestuj listę kontroli dostępu, sprawdzając dostępność sieci Gadsden z poziomu hostów administracyjnych i produkcyjnych.

Czy host produkcyjny (B) może wysłać pakiet ping do hosta Gadsden (D)?

Czy host produkcyjny (C) może wysłać pakiet ping do hosta Gadsden (D)?

Czy host administracyjny (A) może wysłać pakiet ping do hosta Gadsden (D)?

Czy host produkcyjny (B) może wysłać pakiet ping do hosta administracyjnego (A)?

Czy host produkcyjny (B) może wysłać pakiet ping na interfejs szeregowy routera Gadsden?

- l. Hosty produkcyjne (B) i (C) powinny móc wysyłać pakiety ping do hosta administracyjnego (A) oraz na interfejs szeregowy routera Gadsden. Nie powinny natomiast móc wysyłać pakietów ping do hosta Gadsden (D). Router powinien zwrócić do hosta komunikat z odpowiedzią „Destination net unreachable” („Niedostępna sieć docelowa”).

Wydaj polecenie `show access-lists`. Ile pasujących pozycji wyświetlono? _____

Uwaga: Polecenie `show access-lists` wyświetla liczbę pasujących pozycji dla każdego wiersza. Stąd też liczba pozycji pasujących do instrukcji deny może się wydawać dziwna, dopóki nie uświadomimy sobie, że pakiety ping pasowały zarówno do instrukcji deny, jak i permit.

- m. Aby lepiej zrozumieć sposób działania listy kontroli dostępu, należy od czasu do czasu wydawać polecenie `show access-lists`.

Krok 3 Umożliwienie dostępu do sieci Gadsden użytkownikom z działu produkcji

- a. Zadzwoił użytkownik pracujący w grupie produkcyjnej (B). Jest on odpowiedzialny za wymianę pewnych plików między siecią produkcyjną a siecią Gadsden. Należy zmienić rozszerzoną listę dostępu, aby umożliwić mu dostęp do sieci Gadsden i jednocześnie zablokować dostęp wszystkich pozostałych pracowników z sieci produkcyjnej.
- b. Skonfiguruj rozszerzoną listę kontroli dostępu, aby umożliwić temu użytkownikowi dostęp do sieci Gadsden.
- c. Niestety, w przypadku numerowanej listy kontroli dostępu nie jest możliwa zmiana kolejności, pominięcie, edycja ani usunięcie instrukcji. Każda próba usunięcia pojedynczej instrukcji z takiej listy kończy się usunięciem całej listy.
- d. Z tego powodu należy usunąć całą dotychczasową listę kontroli dostępu i utworzyć nową. Aby usunąć listę dostępu 100, wprowadź następujące polecenia:

```
BHM#conf t
Enter configuration commands, one per line. (Wprowadź polecenia
konfiguracyjne, podając w każdym wierszu tylko jedno polecenie).
End with CNTL/Z. (Na końcu użyj kombinacji klawiszy CNTL+Z).
BHM(config)#no access-list 100
```

Sprawdź, czy usunięto listę, używając polecenia `show access-lists`.

- e. Następnie utwórz nową rozszerzoną listę dostępu. Filtracji należy zawsze dokonywać w kolejności od najbardziej szczegółowej do najogólniejszej pozycji. Dlatego też pierwszy wiersz listy powinien zezwalać na dostęp hosta produkcyjnego (B) do sieci Gadsden. Pozostała część listy kontroli dostępu powinna być taka sama jak poprzednio.

- f. Aby dokonać filtracji w odniesieniu do hosta produkcyjnego (B), pierwszy wiersz listy kontroli dostępu powinien wyglądać następująco:

```
BHM(config)#access-list 100 permit ip host 192.168.1.34 172.16.2.0
0.0.0.255
```

Lista kontroli dostępu umożliwia teraz dostęp hosta produkcyjnego (B) do sieci Gadsden.

- g. Następnie zablokuj dostęp pozostałych hostów produkcyjnych do sieci Gadsden i zezwól na dostęp dowolnym innym użytkownikom. Dwa wiersze konfiguracji można znaleźć w opisie poprzedniego kroku.

Polecenie **show access-list** powinno spowodować wyświetlenie danych wyjściowych podobnych do przedstawionych poniżej:

```
BHM#show access-lists
Extended IP access list 100 (Rozszerzona lista kontroli dostępu IP 100)
    permit ip host 192.168.1.34 172.16.2.0 0.0.0.255
    deny ip 192.168.1.32 0.0.0.15 172.16.2.0 0.0.0.255
    permit ip any any
BHM#
```

- h. Przetestuj listę kontroli dostępu, sprawdzając dostępność sieci Gadsden z poziomu hostów administracyjnych i produkcyjnych.

Czy host produkcyjny (B) może wysłać pakiet ping do hosta Gadsden (D)?

Czy host produkcyjny (C) może wysłać pakiet ping do hosta Gadsden (D)?

Host produkcyjny (B) powinien móc wysłać pakiety ping do hosta Gadsden (D). Jednak wszystkie pozostałe hosty produkcyjne (C) nie powinny móc wysłać pakietów ping do hosta Gadsden (D). Tak jak poprzednio, router powinien zwrócić do hosta komunikat z odpowiedzią „Destination net unreachable” („Niedostępna sieć docelowa”).

Krok 4 Umożliwienie użytkownikom w Gadsden dostępu do administracyjnego serwera płac

- W grupie administracyjnej znajduje się serwer płac. Użytkownicy w Gadsden muszą mieć dostęp FTP i HTTP do serwera płac, aby od czasu do czasu pobierać i ładować raporty o płacach.
- Skonfiguruj rozszerzoną listę kontroli dostępu, aby umożliwić użytkownikom w Gadsden dostęp FTP i HTTP wyłącznie do serwera płac. Zdecydowano, aby przyznać im również dostęp ICMP w celu wysyłania pakietów ping do serwera. Użytkownicy w Gadsden nie powinni móc wysłać pakietów ping do żadnego innego hosta w sieci administracyjnej.
- Aby uniknąć zbędnego ruchu między lokalizacjami, postanowiono skonfigurować rozszerzoną listę kontroli dostępu na routerze Gadsden.
- Przewiduje się również, że od czasu do czasu konieczny będzie dostęp w uprzywilejowanym trybie EXEC do routera GAD. Z tego powodu należy skonfigurować dostęp Telnet. W innym przypadku każda próba konfiguracji routera Gadsden wymagałaby podróży.
- Z poziomu routera Birmingham nawiąż połączenie Telnet z routerem Gadsden i przejdź do trybu uprzywilejowanego. W przypadku wystąpienia problemów spróbuj je rozwiązać.

Uwaga: Częstym błędem popełnianym podczas konfigurowania listy dostępowej na zdalnym routerze jest przypadkowe zablokowanie dostępu osoby przeprowadzającej proces konfiguracji. Nie jest to problemem, gdy router znajduje się fizycznie blisko. Jeśli jednak router znajduje się w odległym miejscu, może to stanowić duży kłopot.

- f. Z tego powodu zdecydowanie zaleca się, aby na zdalnym routerze wydać polecenie **reload in 30**. Spowoduje to automatyczne ponowne przeładowanie konfiguracji zdalnego routera po upływie 30 minut od wydania tego polecenia. Jeśli administrator niechcący sam zablokował sobie dostęp, nastąpi powrót do poprzedniej konfiguracji i ponowne umożliwienie dostępu do routera. W celu dezaktywacji mającego nastąpić przeładowania należy użyć polecenia **reload cancel**.
- g. Skonfiguruj rozszerzoną listę kontroli dostępu, aby umożliwić dostęp FTP do serwera płac. Instrukcja listy kontroli dostępu powinna przypominać następującą:

```
GAD(config)#access-list 110 permit tcp any host 192.168.1.18 eq ftp
```

Ten wiersz umożliwi wszystkim hostom z sieci Gadsden dostęp FTP do serwera płac znajdującego się pod adresem 192.168.1.18.

Jaką wartość można podać zamiast słowa kluczowego „any”?

Jaką wartość można podać zamiast słowa kluczowego „host”?

Jaką wartość można podać zamiast słowa kluczowego „ftp”?

- h. Teraz skonfiguruj następny wiersz listy dostępowej, który umożliwi dostęp HTTP do serwera płac. Instrukcja listy kontroli dostępu powinna przypominać następującą:

```
GAD(config)#access-list 110 permit tcp any host 192.168.1.18 eq www
```

Ten wiersz umożliwi wszystkim hostom z sieci Gadsden dostęp FTP do serwera płac znajdującego się pod adresem 192.168.1.18.

Jaką wartość można podać zamiast słowa kluczowego „www”?

- i. Teraz skonfiguruj następny wiersz listy dostępowej, który umożliwi dostęp ICMP do serwera płac. Instrukcja listy kontroli dostępu powinna przypominać następującą:

```
GAD(config)#access-list 110 permit icmp any host 192.168.1.18
```

Ten wiersz umożliwi wszystkim hostom z sieci Gadsden wysyłanie pakietów ping do serwera płac znajdującego się pod adresem 192.168.1.18.

- j. W końcowej fazie tworzenia listy należy zapewnić, by żaden z użytkowników z Gadsden nie miał dostępu do pozostałych hostów w sieci administracyjnej. Chociaż nie jest to wymagane, zawsze warto dołączyć instrukcję **deny**. Jawne dodanie tej instrukcji przypomina o jej istnieniu i ułatwia odczytywanie listy kontroli dostępu. Instrukcja listy kontroli dostępu powinna przypominać następującą:

```
GAD(config)#access-list 110 deny ip any 192.168.1.16 0.0.0.15
```

- k. Następnie należy zastosować na interfejsie listę kontroli dostępu. Zdecydowano, że w celu zmniejszenia niepożądanego ruchu na łączu WAN lista kontroli dostępu będzie stosowana dla całego ruchu wychodzącego przez interfejs S0 routera Gadsden.

Wprowadź następujące polecenia:

```
GAD(config)#interface s0
GAD(config-if)#ip access-group 110 out
```

- l. Następnie przetestuj listę kontroli dostępu, sprawdzając dostępność serwera płac z poziomu hosta Gadsden (D).

Czy host Gadsden (D) może wysłać pakiet ping do serwera płac?

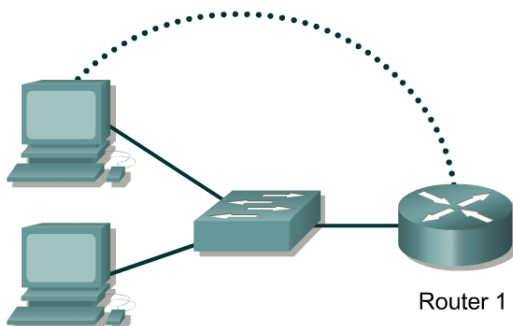
Czy host Gadsden (D) może wysłać pakiet ping do hosta A?

Host Gadsden powinien móc wysłać pakiety ping wyłącznie do serwera płac. Router powinien zwrócić komunikat „Destination net unreachable” („Nieosiągalna sieć docelowa”) podczas próby wysłania pakietu ping do hosta administracyjnego (D).

Krok 5 Utworzenie dokumentacji listy ACL

- Jednym z elementów zarządzania siecią jest sporządzanie dokumentacji. Można w tym celu zastosować plik tekstowy tworzący konfigurację i dodatkowo opatrzyć go komentarzami. Plik ten powinien również zawierać dane wyjściowe poleceń `show access-lists` i `show ip interface`.
- Plik powinien zostać zapisany razem z pozostałą dokumentacją sieci. Konwencja nazewnictwa pliku powinna odzwierciedlać jego funkcję oraz datę implementacji.
- Ta czynność kończy zajęcia na temat rozszerzonych list ACL.
- Po zakończeniu prac skasuj konfigurację początkową na routerach, rozłącz i schowaj kable oraz adapter. Wyloguj się i wyłącz router.

Ćwiczenie 11.2.3a Konfigurowanie nazwanej listy dostępu



Oznaczenie routera	Nazwa routera	Adres interfejsu FA0/0	Maska podsieci	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasło trybu uprzywilejowanego, VTY i konsoli
Router 1	GAD	192.168.14.1	255.255.255.0	class	cisco

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

Cele

- Zapoznanie się ze sposobem tworzenia nazwanej listy kontroli dostępu (ACL) służącej do przepuszczania lub blokowania określonego ruchu.
- Przetestowanie listy ACL w celu określenia, czy osiągnięto wymagane rezultaty.

Wprowadzenie i przygotowanie

Należy zestawić sieć podobną do przedstawionej na rysunku. W tym celu można użyć dowolnych routerów spełniających wymagania dotyczące interfejsów przedstawione na powyższym rysunku, takich jak routery serii 800, 1600, 1700, 2500, 2600 lub ich kombinacje. Tabela na końcu tego dokumentu umożliwia prawidłowe określenie identyfikatorów interfejsu, które należy zastosować w zależności od sprzętu znajdującego się w laboratorium. Wyświetlane 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 mówi inaczej.

Należy uruchomić sesję programu HyperTerminal w sposób opisany w ćwiczeniu „Ustawianie sesji konsoli przy użyciu programu HyperTerminal”.

Uwaga: Należy przeprowadzić operacje kasowania i ponownego załadowania konfiguracji zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na końcu ćwiczenia. Przed kontynuacją należy wykonać te czynności na routerze wykorzystywanym w niniejszym ćwiczeniu.

Krok 1 Skonfigurowanie nazwy hosta i haseł na routerze Gadsden

- a. W trybie konfiguracji globalnej routera Gadsden skonfiguruj nazwę hosta tak, jak opisano w tabeli. Następnie skonfiguruj hasło dostępu do konsoli, terminala wirtualnego i uprzywilejowanego trybu EXEC. Skonfiguruj interfejs FastEthernet na routerze zgodnie z zaleceniami przedstawionymi na rysunku.

Krok 2 Skonfigurowanie hostów w segmencie Ethernet

- a. Host 1

Adres IP	192.168.14.2
Maska podsieci	255.255.255.0
Brama domyślna	192.168.14.1
- b. Host 2

Adres IP	192.168.14.3
Maska podsieci	255.255.255.0
Brama domyślna	192.168.14.1

Krok 3 Zapisanie informacji konfiguracyjnych z poziomu uprzywilejowanego trybu EXEC

```
GAD#copy running-config startup-config
```

Krok 4 Sprawdzenie łączności przy użyciu polecenia ping kierowanego do bramy domyślnej z obydwu hostów

- a. Jeśli polecenia ping nie zostały wykonane pomyślnie, koryguj ustawienia konfiguracji i powtarzaj czynności opisane w tym kroku, aż ich wykonanie zakończy się powodzeniem.

Krok 5 Uniemożliwienie dostępu do interfejsu Ethernet z hostów

- a. Utwórz nazwaną listę kontroli dostępu, która uniemożliwia dostęp do interfejsu FastEthernet 0 z sieci 192.168.14.0.
- b. W wierszu poleceń konfiguracji routera wpisz następujące polecenia:

```
GAD(config)#ip access-list standard no_access  
GAD(config-std-nacl)#deny 192.168.14.0 0.0.0.255  
GAD(config-std-nacl)#permit any
```

- c. Do czego jest potrzebna trzecia instrukcja?

Krok 6 Wykonanie polecenia ping na hostach

- a. Czy polecenia ping zostały wykonane pomyślnie?

- b. Jeśli tak, to dlaczego?

Krok 7 Zastosowanie na interfejsie listy kontroli dostępu

- a. W wierszu poleceń trybu interfejsu FastEthernet wpisz następujące polecenie:

```
GAD(config-if)#ip access-group no_access in
```


Krok 8 Wykonanie polecenia ping na hostach

a. Czy polecenia ping zostały wykonane pomyślnie?

b. Dlaczego tak się stało?

Po zakończeniu opisanych czynności wyloguj się, wpisując polecenie **exit**. Wyłącz router.

Kasowanie i ponowne ładowanie konfiguracji routera

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

```
Router>enable
```

Po wyświetleniu pytania o hasło wpisz słowo „class”. Jeśli hasło **class** jest niepoprawne, poproś o pomoc instruktora.

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.

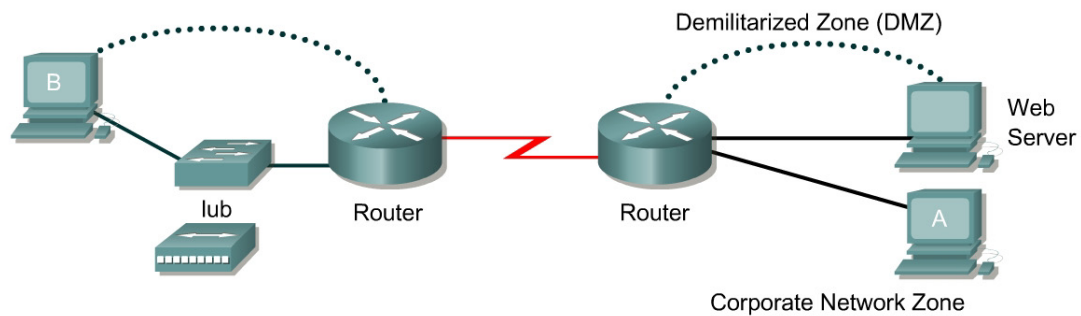
Interfejsy routera — podsumowanie

Model routera	Interfejs Ethernet 1	Interfejs Ethernet 2	Interfejs szeregowy 1	Interfejs szeregowy 2	Interfejs 5
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. Na tej podstawie można rozpoznać typ routera oraz określić liczbę jego 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 11.2.3b Proste rozszerzone listy kontroli dostępu DMZ



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

Oznaczenie routera	Nazwa routera	Poufne hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego	Hasło trybu uprzywilejowanego, VTY i konsoli	Protokół routingu	Instrukcje sieciowe protokołu RIP
Router 1	ISP	class	cisco	RIP	172.16.0.0
Router 2	GAD	class	cisco	RIP	10.0.0.0 172.16.0.0

Oznaczenie routera	Nazwa hosta IP	Nazwa hosta IP	Typ interfejsu Serial 0	Adres interfejsu Serial 0	Adres interfejsu Fast Ethernet 1
Router 1	ISP	172.16.2.1/24	DTE	172.16.1.1/24	N/A
Router 2	GAD	10.1.1.1 /24	DCE	172.16.1.2/24	10.10.10.1 /24

Host	Adres IP	Maska podsiaci	Brama
Adres Web	10.1.1.10	255.255.255.0	10.1.1.1
A	10.10.10.10	255.255.255.0	10.10.10.1
B	172.16.2.10	255.255.255.0	172.16.2.1

Cele

Podczas tych zajęć uczestnicy kursu użyją rozszerzonych list kontroli dostępu do utworzenia prostej strefy zdemilitaryzowanej DMZ (ang. *DeMilitarized Zone*).

Scenariusz

BMTC jest małą firmą produkcyjną z siedzibą w Gadsden. Kierownictwo firmy zdecydowało, że do popularyzacji produktów zostanie wykorzystany Internet. Bezpośrednim celem jest promocja produktów wśród potencjalnych klientów dzięki publikowaniu w sieci opisów produktów, raportów

i opinii klientów. W przyszłości mogą zostać wprowadzone usługi poczty elektronicznej, FTP, DNS i handlu elektronicznego.

Firma wynajęła Cię, abyś zaprojektował i skonfigurował bezpieczną infrastrukturę spełniającą wymagania dotyczące sieci wewnętrznej i zewnętrznej przy jednoczesnym zachowaniu niskich kosztów.

Po dokładnej analizie zaproponowano utworzenie dwuwarstwowej architektury zabezpieczeń składającej się ze strefy sieci korporacyjnej i strefy zdemilitaryzowanej DMZ. W strefie sieci korporacyjnej powinny znajdować się prywatne serwery i klienci wewnętrzni. W strefie DMZ powinien znajdować się tylko jeden serwer zewnętrzny świadczący usługi WWW. Chociaż użycie jednego serwera wprowadza pojedynczy punkt awarii, usługi mają charakter czysto informacyjny i nie są newralgiczne dla działania firmy.

Propozycja została zaaprobowana i podpisano umowę.

Krok 1 Przeprowadzenie podstawowej konfiguracji routerów i hostów

- a. Połącz routery i hosty w sposób pokazany na rysunku. Skonfiguruj wszystkie podstawowe ustawienia routera, takie jak nazwa hosta, interfejsy i protokół routingu. Jako wzorca użyj rysunku i tabel przedstawionych wcześniej.

Konfiguracja każdego routera powinna wyglądać następująco:

```
GAD#show running-config

<pominięto dane wyjściowe>

!
hostname GAD
!
interface FastEthernet0
 ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
!
interface Serial0
 ip address 172.16.1.2 255.255.255.0
!
interface FastEthernet1
 ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
!
router rip
 network 10.0.0.0
 network 172.16.0.0
!
GAD#
```

```
ISP#show running-config

<pominięto dane wyjściowe>

!
hostname ISP
!
interface FastEthernet0
 ip address 172.16.2.1 255.255.255.0
!
interface Serial0
 ip address 172.16.1.1 255.255.255.0
!
router rip
 network 172.16.0.0
!
ISP#
```

- b. Odpowiednio skonfiguruj hosty, używając uprzednio podanych informacji.
- c. Aby ćwiczenie było bardziej realistyczne, na hoście serwera WWW powinno zostać zainstalowane oprogramowanie serwera WWW. Może to być na przykład serwer Microsoft IIS lub Microsoft Personal Web Server (w systemie Windows 98). Można również użyć oprogramowania innych firm, na przykład TinyWeb Server (<http://www.rttlabs.com/tinyweb/>). W przypadku zastosowania serwera TinyWeb Server zaleca się również zainstalowanie programu TinyBox (<http://people.freenet.de/ralph.becker/tinybox/>), który jest interfejsem GUI programu TinyWeb Server.

Należy utworzyć domyślną stronę index.html. Ta strona WWW powinna zawierać komunikat, taki jak „Serdecznie witamy”. Zapisz tę stronę w sposób opisany w instrukcji serwera WWW.

- d. Przed zastosowaniem listy kontroli dostępu dowolnego typu ważne jest, aby sprawdzić łączność między systemami.

Sprawdź dostępność urządzeń, wysyłając z każdego systemu pakiety ping do wszystkich systemów i routerów.

Czy z hosta A można wysłać pakiet ping do hosta B?

Czy z hosta A można wysłać pakiet ping do serwera WWW?

Czy z hosta B można wysłać pakiet ping do hosta A?

Czy z hosta B można wysłać pakiet ping do serwera WWW?

Powinno być możliwe wysyłanie pakietów ping między hostami. W razie problemów sprawdź interfejsy, w przypadku których polecenie ping nie zostało wykonane pomyślnie. Zawsze należy sprawdzać łączność w warstwie fizycznej, gdyż właśnie ona jest najczęstszym źródłem problemów.

- e. Na hoście A uruchom przeglądarkę WWW, taką jak Windows Explorer lub Netscape Navigator, i w polu adresu wpisz adres serwera WWW.

Sprawdź, czy każdy host ma dostęp WWW do serwera WWW.

Czy host A ma dostęp do strony index.html?

Czy host B ma dostęp do strony index.html?

Oba hosty powinny mieć dostęp z poziomu przeglądarki do strony index.html. W przypadku wystąpienia problemów spróbuj je rozwiązać.

- f. Po zakończeniu tworzenia infrastruktury nadeszła pora na zabezpieczenie sieci.

Krok 2 Zabezpieczenie sieci korporacyjnej

- a. W strefie sieci korporacyjnej znajdują się prywatne serwery i klienci wewnętrzni. Żadna inna sieć nie może mieć do niej dostępu.
- b. Skonfiguruj rozszerzoną listę kontroli dostępu, służącą do zabezpieczenia sieci korporacyjnej. Ochronę sieci korporacyjnej należy rozpocząć od określenia ruchu, który może wychodzić z sieci. Chociaż z początku może to brzmieć dziwnie, stanie się to oczywiste po uświadomieniu sobie, że większość hakerów jest pracownikami swoich firm. Pierwsza lista kontroli dostępu określa sieć, której pakiety mogą opuścić sieć korporacyjną.

Wprowadź następujące polecenia:

```
GAD#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. (Wprowadź polecenia
konfiguracyjne, podając w każdym wierszu tylko jedno polecenie).
End with CNTL/Z. (Na końcu użyj kombinacji klawiszy CNTL+Z).
GAD(config)#access-list 101 permit ip 10.10.10.0 0.0.0.255 any
GAD(config)#access-list 101 deny ip any any
```

Pierwszy wiersz listy kontroli dostępu „101” umożliwia uprawnionym użytkownikom firmowym z sieci 10.10.10.0 dostęp do routera. Drugi wiersz nie jest w rzeczywistości wymagany, ponieważ polecenie deny all jest dodawane niejawnie, ale dodano go dla zwiększenia czytelności.

- c. Teraz należy zastosować listę kontroli dostępu na sieciowym interfejsie korporacji.

Wprowadź następujące polecenia:

```
GAD(config)#interface fa1
GAD(config-if)#ip access-group 101 in
```

- d. Po wykonaniu tych czynności należy przetestować listę kontroli dostępu.

Sprawdź dostępność urządzeń, wysyłając z każdego systemu pakiety ping do wszystkich systemów i routerów.

Czy z hosta A można wysłać pakiet ping do serwera WWW?

Czy z hosta A można wysłać pakiet ping do hosta B?

Czy z hosta B można wysłać pakiet ping do serwera WWW?

Czy z hosta B można wysłać pakiet ping do hosta A?

Z każdego hosta powinno być możliwe wysłanie pakietów ping do dowolnego miejsca.

- e. Następnie skonfiguruj listę kontroli dostępu dla ruchu wychodzącego na sieciowym interfejsie korporacyjnym. Ruch wchodzący do sieci korporacyjnej pochodzi albo z Internetu, albo ze strefy DMZ. Z tego powodu należy ograniczyć ruch dopuszczany do sieci korporacyjnej.
- f. Pierwszym problemem jest upewnienie się, że tylko ruch pochodzący z sieci korporacyjnej może być z powrotem dopuszczany do tej sieci. Wprowadź następujące polecenie:

```
GAD(config)#access-list 102 permit tcp any any established
```

Słowo kluczowe **established** w tym wierszu sprawia, że dozwolony jest wyłącznie ruch TCP w połączeniach inicjowanych z sieci 10.0.0.0.

- g. Aby usprawnić zarządzanie siecią i rozwiązywanie problemów, zdecydowano się dopuścić do sieci również ruch ICMP. Dzięki temu hosty wewnętrzne będą mogły otrzymywać komunikaty ICMP (na przykład komunikaty ping).

Wprowadź następujące polecenia:

```
GAD(config)#access-list 102 permit icmp any any echo-reply
GAD(config)#access-list 102 permit icmp any any unreachable
```

Pierwszy wiersz umożliwia powrót pomyślnie wysłanych pakietów ping z powrotem do sieci korporacyjnej. Drugi wiersz umożliwia wyświetlanie niepomyślnie wysłanych pakietów ping.

- h. Na tym etapie żaden inny ruch nie jest wymagany w sieci korporacyjnej. W związku z tym wprowadź następujące polecenie:

```
GAD(config)#access-list 102 deny ip any any
```

- i. Na zakończenie zastosuj listę kontroli dostępu na porcie Fast Ethernet sieci korporacyjnej.

```
GAD(config)#interface fa 1  
GAD(config-if)#ip access-group 102 out
```

- j. Należy pamiętać, że interfejs może obsługiwać po jednej liście dostępu dla ruchu wychodzącego i przychodzącego. Aby to sprawdzić, należy wydać polecenie `show ip interface fa1`. Wynik działania polecenia powinien potwierdzać, że lista kontroli dostępu dla ruchu wychodzącego ma numer 102, a lista dla ruchu przychodzącego — 101.
- k. Za pomocą polecenia `show access-lists` sprawdź składnię listy kontroli dostępu. Powinny zostać wyświetlone informacje podobne do następujących:

```
GAD#show access-lists  
Extended IP access list 101 (Rozszerzona lista kontroli dostępu IP 101)  
    permit ip 10.10.10.0 0.0.0.255 any  
    deny ip any any  
Extended IP access list 102 (Rozszerzona lista kontroli dostępu IP 102)  
    permit tcp any any established  
    permit icmp any any echo-reply  
    permit icmp any any unreachable  
    deny ip any any
```

Może zająć konieczność usunięcia i ponownego wprowadzenia listy kontroli dostępu, jeśli istnieje jakakolwiek niezgodność między podanymi danymi wyjściowymi a konfiguracją.

- l. Teraz należy przetestować listę kontroli dostępu.

Sprawdź dostępność urządzeń, wysyłając z każdego systemu pakiety ping do wszystkich systemów i routerów.

Czy z hosta A można wysłać pakiet ping do serwera WWW?

Czy z hosta A można wysłać pakiet ping do hosta B?

Czy z hosta B można wysłać pakiet ping do serwera WWW?

Czy z hosta B można wysłać pakiet ping do hosta A?

Z hosta A powinno być możliwe wysłanie pakietów ping do dowolnego miejsca. Jednak z żadnego innego hosta nie powinno być możliwe wysłanie pakietu ping do hosta A.

- m. Na hoście A uruchom przeglądarkę WWW, taką jak Windows Explorer lub Netscape Navigator, i w polu adresu wpisz adres serwera WWW.

Sprawdź, czy host A nadal ma dostęp WWW do serwera WWW.

Czy host A ma dostęp do strony `index.html`?

- n. Host A powinien w dalszym ciągu mieć dostęp z przeglądarki do strony index.html. W przypadku wystąpienia problemów spróbuj je rozwiązać.
- o. Wewnętrzna sieć korporacyjna jest teraz bezpieczna. Następnie należy zabezpieczyć sieć DMZ.

Krok 3 Zabezpieczenie sieci DMZ

- a. W strefie DMZ będzie znajdować się tylko jeden serwer zewnętrzny świadczący usługi WWW. Inne usługi, takie jak poczta elektroniczna, FTP i DNS, zostaną zaimplementowane później. Chociaż użycie jednego serwera wprowadza pojedynczy punkt awarii, usługi mają charakter czysto informacyjny i nie są newralgiczne dla działania firmy.
- b. Skonfiguruj rozszerzoną listę kontroli dostępu służącą do zabezpieczenia sieci DMZ. Podobnie jak w przypadku sieci korporacyjnej, należy określić, jaki ruch może opuszczać sieć, a następnie zastosować te informacje na interfejsie.

Wprowadź następujące polecenia:

```
GAD#conf terminal
```

```
Enter configuration commands, one per line. (Wprowadź polecenia
konfiguracyjne, podając w każdym wierszu tylko jedno polecenie).
End with CNTL/Z. (Na końcu użyj kombinacji klawiszy CNTL+Z).
```

```
GAD(config)#access-list 111 permit ip 10.1.1.0 0.0.0.255 any
```

```
GAD(config)#access-list 111 deny ip any any
```

```
GAD(config)#interface fa0
```

```
GAD(config-if)#ip access-group 111 in
```

- c. Teraz przetestuj nowe listy kontroli dostępu.

Sprawdź dostępność urządzeń, wysyłając z każdego systemu pakiety ping do wszystkich systemów i routerów.

Czy z hosta A można wysłać pakiet ping do serwera WWW?

Czy z hosta A można wysłać pakiet ping do hosta B?

Czy z hosta B można wysłać pakiet ping do serwera WWW?

Czy z hosta B można wysłać pakiet ping do hosta A?

Z hosta A powinno być możliwe wysłanie pakietów ping do dowolnego miejsca. Jednak z żadnego zewnętrznego hosta nie powinno być możliwe wysłanie pakietu ping do hosta A.

- d. Następnie należy przygotować listę kontroli dostępu dla ruchu wychodzącego służącą do określenia ruchu, który może wchodzić do sieci DMZ. Ruch wchodzący do sieci DMZ będzie pochodził albo z Internetu, albo z sieci korporacyjnej w odpowiedzi na żądania dostępu do usług WWW.
- e. Skonfiguruj rozszerzoną listę kontroli dostępu dla ruchu wychodzącego, aby określić, że żądania WWW mają dostęp do sieci. Wprowadź następujące polecenia:

```
GAD(config)#access-list 112 permit tcp any host 10.1.1.10 eq www
```

Ten wiersz zezwala usługom WWW przeznaczonym dla serwera WWW na wejście do sieci DMZ.

Jakie polecenie powinno zostać wprowadzone, aby dopuścić żądania DNS do sieci DMZ?

Jakie polecenie powinno zostać wprowadzone, aby dopuścić żądania e-mail do sieci DMZ?

Jakie polecenie powinno zostać wprowadzone, aby dopuścić żądania FTP do sieci DMZ?

- f. Aby umożliwić zarządzanie, byłoby przydatne umożliwienie użytkownikom korporacyjnym wysyłanie pakietów **ping** do serwera WWW. Jednak użytkownicy z Internetu nie powinni mieć takich uprawnień. Do listy kontroli dostępu dodaj wiersz umożliwiający dostęp ICMP do sieci DMZ wyłącznie użytkownikom korporacyjnym.

Wprowadź następujące polecenie:

```
GAD(config)#access-list 112 permit icmp 10.10.10.0 0.0.0.255 host 10.1.1.10
```

Ten wiersz umożliwi wyłącznie hostom z sieci korporacyjnej wysyłanie pakietów **ping** do serwera WWW. Chociaż opcje ICMP mogłyby zapewnić bardziej restrykcyjną konfigurację, nie wydaje się to konieczne.

- g. W przyszłości będzie można przepuścić do sieci DMZ inne usługi. Jednak obecnie żaden inny ruch nie powinien być przepuszczany do sieci DMZ. W związku z tym wprowadź następujące polecenie:

```
GAD(config)#access-list 112 deny ip any any
```

- h. Zastosuj listę kontroli dostępu ruchu wychodzącego na porcie Fast Ethernet sieci DMZ.

```
GAD(config)#interface fa 0  
GAD(config-if)#ip access-group 112 out
```

- i. Sprawdź składnię list kontroli dostępu za pomocą polecenia **show-access-lists**. Powinny zostać wyświetlone informacje podobne do następujących:

```
GAD#show access-lists  
Extended IP access list 101 (Rozszerzona lista kontroli dostępu IP 101)  
  permit ip 10.10.10.0 0.0.0.255 any (70 matches) (70 pasujących pozycji)  
  deny ip any any  
Extended IP access list 102 (Rozszerzona lista kontroli dostępu IP 102)  
  permit tcp any any established (8 matches) (8 pasujących pozycji)  
  permit icmp any any echo-reply (12 matches) (12 pasujących pozycji)  
  permit icmp any any unreachable  
  deny ip any any (4 matches) (4 pasujące pozycje)  
Extended IP access list 111 (Rozszerzona lista kontroli dostępu IP 111)  
  permit ip 10.1.1.0 0.0.0.255 any (59 matches) (59 pasujących pozycji)  
  deny ip any any  
Extended IP access list 112 (Rozszerzona lista kontroli dostępu IP 112)  
  permit tcp any host 10.1.1.10 eq www (29 matches) (29 pasujących pozycji)  
  permit icmp 10.10.10.0 0.0.0.255 host 10.1.1.10 (4 matches) (4 pasujące  
  pozycje)  
  deny ip any any (14 matches) (14 pasujących pozycji)
```

Może zająć konieczność usunięcia i ponownego wprowadzenia listy kontroli dostępu, jeśli istnieje jakakolwiek niezgodność między podanymi danymi wyjściowymi a konfiguracją.

- j. Teraz listy kontroli dostępu muszą zostać przetestowane.
Sprawdź dostępność urządzeń, wysyłając z każdego systemu pakiety ping do wszystkich systemów i routerów.
Czy z hosta A można wysłać pakiet ping do serwera WWW?

Czy z hosta A można wysłać pakiet ping do hosta B?

Czy z hosta B można wysłać pakiet ping do serwera WWW?

Czy z hosta B można wysłać pakiet ping do hosta A?

- k. Jedynie z hosta A powinno być możliwe wysłanie pakietów ping do dowolnego miejsca.
Uruchom przeglądarkę WWW, taką jak Windows Explorer lub Netscape Navigator, i w polu adresu wpisz adres serwera WWW.
Sprawdź, czy hosty nadal mają dostęp WWW do serwera WWW.
Czy host A ma dostęp do strony index.html?

Czy host B ma dostęp do strony index.html?

- Oba hosty powinny mieć w dalszym ciągu dostęp z poziomu przeglądarki do strony index.html. W przypadku wystąpienia problemów spróbuj je rozwiązać.
- l. Sieć DMZ jest teraz bezpieczna. Następnie należy skonfigurować interfejs zewnętrzny, aby zabezpieczyć się przed spoofingiem i działalnością hakerów.

Krok 4 Zabezpieczenie przez spoofingiem

- a. Sieci stają się coraz bardziej podatne na ataki użytkowników z zewnątrz. Niektóre osoby określane jako hakerzy, crackerzy lub „script kiddies” próbują w złośliwy sposób włamywać się do sieci lub doprowadzić do sytuacji, w której sieć przestaje odpowiadać na uprawnione żądania (ataki typu Dos (Denial of Service)). Działalność tego typu stała się uciążliwa dla społeczności internetowej.
- b. Zapewne znasz metody stosowane przez niektórych hakerów. Często używają oni metody polegającej na podszywaniu się pod uprawnione wewnętrzne źródłowe adresy IP. Ta metoda znana jest jako „spoofing”.
- c. Aby bronić się przez spoofingiem, zdecydowano tak skonfigurować listy kontroli dostępu, aby hosty internetowe nie mogły łatwo podszyć się pod wewnętrzne adresy sieciowe. Trzy główne grupy źródłowych adresów IP, pod które usiłują podszywać się hakerzy, to poprawne adresy wewnętrzne (na przykład 10.10.10.0), adresy pseudosieci (loopback) (127.x.x.x) oraz adresy grupowe (224.x.x.x – 239.x.x.x).
- d. Skonfiguruj listę kontroli dostępu dla ruchu wychodzącego, aby utrudnić zewnętrznym użytkownikom podszywanie się pod adresy wewnętrzne, i zastosuj ją na interfejsie Serial 0.

Wprowadź następujące polecenia:

```
GAD(config)#access-list 121 deny ip 10.10.10.0 0.0.0.255 any
GAD(config)#access-list 121 deny ip 127.0.0.0 0.255.255.255 any
GAD(config)#access-list 121 deny ip 224.0.0.0 31.255.255.255 any
GAD(config)#access-list 121 permit ip any any
```

```
GAD(config)#interface serial 0
GAD(config-if)#ip access-group 121 in
```

Pierwszy wiersz uniemożliwia użytkownikom zewnętrznym podszywanie się pod prawidłowy źródłowy adres IP. Drugi wiersz uniemożliwia im podszywanie się pod adresy z zakresu przypisanego pseudosieci (loopback). Trzeci wiersz uniemożliwia hakerom używanie adresów grupowych (należących do zakresu 224.0.0.0–239.255.255.255) do generowania zbędnego ruchu wewnętrznego.

- e. Sprawdź składnię listy kontroli dostępu za pomocą polecenia **show-access-lists**. Powinny zostać wyświetlone informacje podobne do następujących:

```
GAD#show access-lists
GAD#show access-lists
Extended IP access list 101 (Rozszerzona lista kontroli dostępu IP 101)
    permit ip 10.10.10.0 0.0.0.255 any (168 matches) (168 pasujących pozycji)
    deny ip any any
Extended IP access list 102 (Rozszerzona lista kontroli dostępu IP 102)
    permit tcp any any established (24 matches) (24 pasujące pozycje)
    permit icmp any any echo-reply (28 matches) (28 pasujących pozycji)
    permit icmp any any unreachable
    deny ip any any (12 matches) (12 pasujących pozycji)
Extended IP access list 111 (Rozszerzona lista kontroli dostępu IP 111)
    permit ip 10.1.1.0 0.0.0.255 any (122 matches) (122 pasujące pozycje)
    deny ip any any
Extended IP access list 112 (Rozszerzona lista kontroli dostępu IP 112)
    permit tcp any host 10.1.1.10 eq www (69 matches) (69 pasujących pozycji)
    permit icmp 10.10.10.0 0.0.0.255 host 10.1.1.10 (12 matches) (12 pasujących
    pozycji)
    deny ip any any (22 matches) (22 pasujące pozycje)
Extended IP access list 121 (Rozszerzona lista kontroli dostępu IP 121)
    deny ip 10.10.10.0 0.0.0.255 any
    deny ip 127.0.0.0 0.255.255.255 any
    deny ip 224.0.0.0 31.255.255.255 any
    permit ip any any (47 matches) (47 pasujących pozycji)
```

Może zająć konieczność usunięcia i ponownego wprowadzenia listy kontroli dostępu, jeśli istnieje jakakolwiek niezgodność między podanymi danymi wyjściowymi a konfiguracją.

- f. Na zakończenie należy sprawdzić, czy nadal istnieje łączność.

Sprawdź dostępność urządzeń, wysyłając z każdego systemu pakiety ping do wszystkich systemów i routerów.

Czy z hosta A można wysłać pakiet ping do serwera WWW?

Czy z hosta A można wysłać pakiet ping do hosta B?

Czy z hosta B można wysłać pakiet ping do serwera WWW?

Czy z hosta B można wysłać pakiet ping do hosta A?

Jedynie z hosta A powinno być możliwe wysłanie pakietów ping do dowolnego miejsca.

- g. Uruchom przeglądarkę WWW, taką jak Windows Explorer lub Netscape Navigator, i w polu adresu wpisz adres serwera WWW.

Sprawdź, czy hosty nadal mają dostęp WWW do serwera WWW.

Czy host A ma dostęp do strony index.html?

Czy host B ma dostęp do strony index.html?

Oba hosty powinny mieć w dalszym ciągu dostęp z poziomu przeglądarki do strony index.html. W przypadku wystąpienia problemów spróbuj je rozwiązać.

- h. Sieć BMTC jest teraz bezpieczna.

Uwaga: Zakończone ćwiczenie stanowiło przykład stosowania podstawowych metod ochrony sieci. Jego celem nie miało być przedstawienie pełnego rozwiązania.

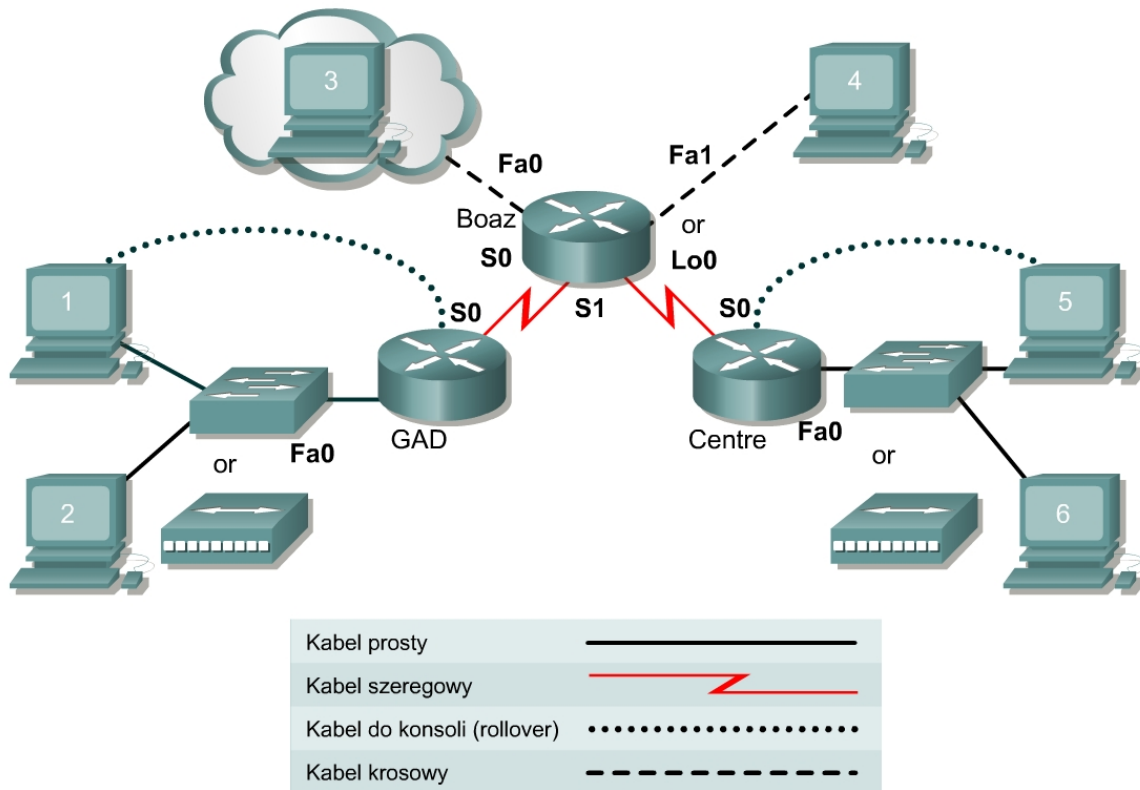
Aby właściwie chronić sieć przedsiębiorstwa, należy zastosować specjalizowane urządzenia, takie jak Cisco PIX. Zdecydowanie zaleca się również stosowanie takich zaawansowanych funkcji, jak translacja adresów sieciowych NAT (ang. *Network Address Translation*), i zaawansowanych opcji list kontroli dostępu, takich jak refleksyjne listy dostępu oraz listy dostępu oparte na zawartości CBAC (ang. *Content Based Access Lists*), które wykraczają poza zakres certyfikatu CCNA.

Na koniec zaleca się, aby administratorzy sieci utrzymywali dobre stosunki z dostawcami usług. Jest to ważne, gdy konieczna jest pomoc w przypadku złamania zabezpieczeń sieci.

Krok 7 Utworzenie dokumentacji listy ACL

- a. Jednym z elementów zarządzania siecią jest sporządzanie dokumentacji. Można w tym celu zastosować plik tekstowy tworzący konfigurację i dodatkowo opatrzyć go komentarzami. Plik ten powinien również zawierać dane wyjściowe poleceń `show access-lists` i `show ip interface`.
- b. Plik powinien zostać zapisany razem z pozostałą dokumentacją sieci. Konwencja nazewnictwa pliku powinna odzwierciedlać jego funkcję oraz datę implementacji.
- c. Po zakończeniu prac skasuj konfigurację początkową na routerach, rozłącz i schowaj kable oraz adapter. Wyloguj się i wyłącz router.

Ćwiczenie 11.2.3c Funkcje spełniane przez kilka list kontroli dostępu (laboratorium problemowe)



Nazwa routera	Typ routera	Adres interfejsu FA0	Adres interfejsu FA1	Adres interfejsu S0	Adres interfejsu S1	Maska podsieci	Routing	Hasło dostępu do uprzywilejowanego trybu EXEC	Hasło konsoli VTY

Host	Adres IP	Maska podsieci	Brama

Cel

Skonfigurowanie i zastosowanie rozszerzonej listy kontroli dostępu w celu kontrolowania ruchu internetowego przy użyciu jednego lub więcej routerów.

Scenariusz

Firma posiada biuro regionalne, Boaz, które obsługuje dwa oddziały, Gadsden i

Centre. W każdym z tych oddziałów pracuje menedżer oraz kilka osób odpowiedzialnych za świadczenie usług klientom. Personel odpowiedzialny za świadczenie usług często się zmienia. Po przeprowadzeniu audytu bezpieczeństwa okazało się, że na komputery używane przez personel nie są nałożone żadne ograniczenia sieciowe.

Szef grupy zajmującej się infrastrukturą chce sporządzić oraz zaimplementować plan ochrony sieci przed niepożądanym dostępem.

Infrastruktura

Host 3 reprezentuje Internet. Alternatywą jest użycie interfejsu loopback 0 na routerze Boaz i wydanie polecenia `Boaz (config) #ip http server`.

Host 4 reprezentuje wewnętrzny serwer WWW, który zawiera ważne dane dotyczące personelu i płac.

Host 4 będzie również reprezentował komputer administratora sieci.

Najniższe 4 adresy hostów w każdej podsieci są zarezerwowane dla komputerów menedżerów oddziałów (hosty 1 i 5).

Interfejsy routera mają najwyższe adresy w podsieciach.

Pozostałe adresy w podsieci każdego oddziału mają być używane przez komputery personelu (hosty 2 i 6).

Krok 1 Podstawowe połączenie routerów

- a. Połącz routery w sposób pokazany na rysunku.

Krok 2 Projektowanie adresów intersieci

- a. Używając prywatnych adresów IP klasy C dla sieci wewnętrznej, zaprojektuj i sporządź dokumentację sieci. Uzupełnij przedstawioną wyżej tabelę oraz dołącz typ i numer interfejsu, adres IP, maskę podsieci i typ kabla. Sieć „Internet” (chmura) może używać dowolnych adresów z puli adresów prywatnych. Upewnij się, że zakresy adresów przypisane do routerów i hostów spełniają kryteria opisane w sekcji poświęconej infrastrukturze.

Krok 3 Podstawowa konfiguracja routera

- a. Router może zawierać konfigurację używaną przy poprzednich ćwiczeniach. Z tego powodu należy usunąć konfigurację początkową i ponownie załadować router, aby usunąć wszelkie pozostałości wcześniejszych konfiguracji. Korzystając z podanych uprzednio informacji, skonfiguruj router, używając protokołu RIP lub IGRP, i sprawdź za pomocą poleceń ping, czy każdy system ma dostęp do wszystkich routerów oraz do pozostałych systemów.

Aby zasymulować określone lokalizacje w Internecie, do routera Boaz dodaj następującą konfigurację.

```
Boaz (config) #interface loopback 1
Boaz (config-if) #ip address 192.168.255.1 255.255.255.255
Boaz (config-if) #exit
Boaz (config) #interface loopback 2
Boaz (config-if) #ip address 192.168.255.2 255.255.255.255
Boaz (config-if) #exit
Boaz (config) #interface loopback 3
Boaz (config-if) #ip address 192.168.255.3 255.255.255.255
Boaz (config-if) #exit
Boaz (config) #interface loopback 4
Boaz (config-if) #ip address 192.168.255.4 255.255.255.255
Boaz (config-if) #exit
Boaz (config) #interface loopback 5
Boaz (config-if) #ip address 192.168.255.5 255.255.255.255
Boaz (config-if) #exit
Boaz (config) #interface loopback 6
Boaz (config-if) #ip address 192.168.255.6 255.255.255.255
Boaz (config-if) #exit
Boaz (config) #interface loopback 7
Boaz (config-if) #ip address 192.168.255.7 255.255.255.255
Boaz (config-if) #exit
Boaz (config) #interface loopback 8
Boaz (config-if) #ip address 192.168.255.8 255.255.255.255
Boaz (config-if) #exit
Boaz (config) #interface loopback 9
Boaz (config-if) #ip address 192.168.255.9 255.255.255.255
Boaz (config-if) #exit
Boaz (config) #interface loopback 10
Boaz (config-if) #ip address 192.168.255.10 255.255.255.255
Boaz (config-if) #exit
```

Dodaj polecenie network do protokołu routingu routera Boaz, aby ogłosić sieć.

```
Boaz (config-router) #network 192.168.255.0
```


Krok 4 Skonfigurowanie klientów

- a. Odpowiednio skonfiguruj hosty, używając uprzednio podanych informacji.
 Sprawdź dostępność urządzeń, wysyłając z każdego systemu pakiety ping do wszystkich systemów i routerów.
- b. Na hostach 3 i 4 zainstaluj i skonfiguruj serwer WWW, taki jak Tiny Web Server. (<http://www.simtel.net/pub/pd/13103.html>) (Host 3 ma reprezentować Internet. Host 4 ma reprezentować wewnętrzny serwer WWW, który zawiera ważne dane dotyczące personelu i płac). (Host 4 może być interfejsem Loopback na routerze Boaz).
 Sprawdź, czy wszystkie systemy mają dostęp do stron WWW na serwerze intranetowym (host 4) i na serwerze internetowym (host 3) za pomocą przeglądarki WWW.
- c. Na hoście 3 zainstaluj serwer Telnet, taki jak TelnetXQ (http://www.datawizard.net/Free_Software/TelnetXQ_Free/telnetxq_free.htm).
 Sprawdź, czy wszystkie systemy mogą nawiązać połączenie Telnet z Internetem (host 3).
- d. Po zakończeniu tworzenia infrastruktury nadeszła pora na zabezpieczenie sieci.

Krok 5 Zabezpieczenie serwera intranetowego

- a. Host 4 reprezentuje wewnętrzny serwer WWW, który zawiera ważne dane dotyczące personelu i płac. Informacje z tego serwera powinny być udostępniane WYŁĄCZNIE menedżerom oddziałów. Należy utworzyć listy kontroli dostępu zabezpieczające serwer, tak aby tylko komputery menedżerów oddziałów miały dostęp WWW (za pomocą protokołu HTTP) do tego serwera wewnętrznego

Ile list kontroli dostępu zostanie użytych? _____

Gdzie będą zastosowane listy kontroli dostępu? _____

W jakim kierunku będą stosowane listy kontroli dostępu? _____

Z jakiego powodu byłoby wskazane użycie kilku list kontroli dostępu?

Z jakiego powodu byłoby wskazane użycie pojedynczych list kontroli dostępu?

- b. Przy pomocy edytora tekstu, takiego jak Notatnik, utwórz strukturę logiczną list kontroli dostępu, a następnie wpisz właściwe polecenia. Gdy lista zostanie poprawnie utworzona, należy wkleić ją w pliku konfiguracji routera i zastosować na właściwych interfejsach.
- c. Sprawdź, czy lista ACL działa prawidłowo:
 Sprawdź dostępność urządzeń, wysyłając z każdego systemu pakiety ping do wszystkich systemów i routerów.
 Sprawdź, czy wszystkie komputery mają dostęp do stron WWW w Internecie (z wyjątkiem wewnętrznego serwera WWW) za pomocą przeglądarki WWW.
 Upewnij się, że komputery personelu NIE MOGĄ uzyskać dostępu do serwera intranetowego (protokół HTTP) przy użyciu przeglądarki WWW.
 Upewnij się, że komputery z Internetu (host 3) NIE MOGĄ uzyskać dostępu do serwera intranetowego (protokół HTTP) przy użyciu przeglądarki WWW.

Krok 6 Zabezpieczenie dokumentów intranetowych

- a. Istnieje obawa, że dokumenty dotyczące polityki wewnętrznej firmy oraz jej procedur mogą się wydostawać poza firmę. Aby uniemożliwić przekazywanie tych dokumentów przez użytkowników intersieci, nie należy zezwalać na dostęp Telnet lub FTP do Internetu.

Czy należy utworzyć nową listę lub listy ACL, czy też wystarczy zmodyfikować istniejącą listę lub listy?

W przypadku nowych list:

Ile nowych list kontroli dostępu trzeba będzie utworzyć?

Gdzie zostaną zastosowane nowe listy kontroli dostępu?

W jakim kierunku będą stosowane nowe listy kontroli dostępu?

- b. Ponownie przy pomocy edytora tekstu, takiego jak Notatnik, utwórz strukturę logiczną list kontroli dostępu, a następnie wpisz właściwe polecenia. Gdy lista zostanie poprawnie utworzona, należy wkleić ją w pliku konfiguracji routerów i zastosować na właściwych interfejsach.
- c. Sprawdź, czy lista ACL działa prawidłowo:
- Sprawdź dostępność urządzeń, wysyłając z każdego systemu pakiety ping do wszystkich systemów i routerów.
 - Sprawdź, czy wszystkie komputery mają dostęp do stron WWW w Internecie (z wyjątkiem wewnętrznego serwera WWW) za pomocą przeglądarki WWW.
 - Upewnij się, że komputery personelu NIE MOGĄ uzyskać dostępu do serwera intranetowego (protokół HTTP) przy użyciu przeglądarki WWW.
 - Upewnij się, że komputery z Internetu (host 3) NIE MOGĄ uzyskać dostępu do serwera intranetowego (protokół HTTP) przy użyciu przeglądarki WWW.
 - Upewnij się, że komputery NIE MOGĄ uzyskać połączenia Telnet z Internetem (host 3 i interfejsy sprzężenia zwrotnego na routerze Boaz), ale mogą uzyskać takie połączenie z routerami.

Krok 7 Zapobieganie niedozwolonemu korzystaniu z Internetu

- a. Pojawiły się skargi, że pracownicy nadużywają dostępu do Internetu. Używają oni Internetu, aby przeglądać serwisy o kontrowersyjnej zawartości. Aby ukrócić te praktyki, nie należy zezwalać na ruch IP wychodzący z intersieci pod następujące adresy:

192.168.255.1
192.168.255.4
192.168.255.8
192.168.255.9

Czy należy utworzyć nową listę lub listy ACL, czy też wystarczy zmodyfikować istniejącą listę lub listy?

W przypadku nowych list:

Ile nowych list kontroli dostępu trzeba będzie utworzyć?

Gdzie zostaną zastosowane nowe listy kontroli dostępu?

W jakim kierunku będą stosowane nowe listy kontroli dostępu?

- b. Ponownie przy pomocy edytora tekstu, takiego jak Notatnik, utwórz strukturę logiczną list kontroli dostępu, a następnie wpisz właściwe polecenia. Gdy lista zostanie poprawnie utworzona, należy wkleić ją w pliku konfiguracji routerów i zastosować na właściwych interfejsach.
- c. Sprawdź, czy lista ACL działa prawidłowo:
- Upewnij się, że komputery personelu NIE MOGĄ uzyskać dostępu do serwera intranetowego (protokół HTTP) przy użyciu przeglądarki WWW.
 - Upewnij się, że komputery z Internetu (host 3) NIE MOGĄ uzyskać dostępu do serwera intranetowego (protokół HTTP) przy użyciu przeglądarki WWW.
 - Upewnij się, że komputery NIE MOGĄ uzyskać połączenia Telnet z Internetem (host 3 i interfejsy sprzężenia zwrotnego na routerze Boaz), ale mogą uzyskać takie połączenie z routerami.
 - Upewnij się, że komputery NIE MOGĄ uzyskać połączenia Telnet, używać przeglądarki WWW ani wysyłać pakietów ping pod adres 192.168.255.1.
 - Upewnij się, że komputery NIE MOGĄ uzyskać połączenia Telnet, używać przeglądarki WWW ani wysyłać pakietów ping pod adres 192.168.255.4.
 - Upewnij się, że komputery NIE MOGĄ uzyskać połączenia Telnet, używać przeglądarki WWW ani wysyłać pakietów ping pod adres 192.168.255.8.
 - Upewnij się, że komputery NIE MOGĄ uzyskać połączenia Telnet, używać przeglądarki WWW ani wysyłać pakietów ping pod adres 192.168.255.9.
 - Sprawdź dostępność urządzeń, wysyłając z każdego systemu pakiety ping do wszystkich pozostałych systemów i routerów.
 - Sprawdź, czy wszystkie komputery mają dostęp do stron WWW w Internecie (host 3 oraz interfejsy sprzężenia zwrotnego routera Boaz) za pomocą przeglądarki WWW.

Krok 8 Ochrona przed atakami DoS (ang. *Denial of Service*)

- a. W ciągu ostatnich kilku tygodni firmowa inter sieć była celem licznych ataków typu DoS (ang. *denial of service*, odmowa świadczenia usług). Większość z nich była atakami typu „Ping of Death” (pakiety ICMP echo o nadmiernej długości) lub była spowodowana rozgłaszaniem ukierunkowanym (x.x.x.255). Aby zapobiec atakom „Ping of Death”, nie należy dopuszczać do inter sieci żadnych pakietów ICMP echo. Aby zapobiec również atakom przy użyciu skierowanych pakietów rozgłaszania, należy zatrzymywać wszystkie pakiety IP wysyłane pod adres rozgłaszania ukierunkowanego.

Czy należy utworzyć nową listę lub listy ACL, czy też wystarczy zmodyfikować istniejącą listę lub listy?

W przypadku nowych list:

Ile nowych list kontroli dostępu trzeba będzie utworzyć?

Gdzie zostaną zastosowane nowe listy kontroli dostępu?

W jakim kierunku będą stosowane nowe listy kontroli dostępu?

- b. Ponownie przy pomocy edytora tekstu, takiego jak Notatnik, utwórz strukturę logiczną list kontroli dostępu, a następnie wpisz właściwe polecenia. Gdy lista zostanie poprawnie utworzona, należy wkleić ją w pliku konfiguracji routerów i zastosować na właściwych interfejsach.
- c. Sprawdź, czy lista ACL działa prawidłowo:
- Upewnij się, że komputery personelu NIE MOGĄ uzyskać dostępu do serwera intranetowego (protokół HTTP) przy użyciu przeglądarki WWW.
 - Upewnij się, że komputery z Internetu (host 3) NIE MOGĄ uzyskać dostępu do serwera intranetowego (protokół HTTP) przy użyciu przeglądarki WWW.
 - Upewnij się, że komputery NIE MOGĄ uzyskać połączenia Telnet z Internetem (host 3 i interfejsy sprzężenia zwrotnego na routerze Boaz), ale mogą uzyskać takie połączenie z routerami.
 - Upewnij się, że komputery NIE MOGĄ uzyskać połączenia Telnet, używać przeglądarki WWW ani wysyłać pakietów ping pod adres 192.168.255.1.
 - Upewnij się, że komputery NIE MOGĄ uzyskać połączenia Telnet, używać przeglądarki WWW ani wysyłać pakietów ping pod adres 192.168.255.4.
 - Upewnij się, że komputery NIE MOGĄ uzyskać połączenia Telnet, używać przeglądarki WWW ani wysyłać pakietów ping pod adres 192.168.255.8.
 - Upewnij się, że komputery NIE MOGĄ uzyskać połączenia Telnet, używać przeglądarki WWW ani wysyłać pakietów ping pod adres 192.168.255.9.
 - Sprawdź, czy wszystkie komputery mają dostęp do stron WWW w Internecie (host 3 oraz pozostałe interfejsy sprzężenia zwrotnego routera Boaz) za pomocą przeglądarki WWW.
 - Upewnij się, że host 3 NIE MOŻE wysyłać pakietu ping pod żaden adres w intersieci.
 - Upewnij się, że systemy mogą pomyślnie wysłać pakiety ping do innych hostów w Internecie.
 - Sprawdź dostępność urządzeń, wysyłając z każdego systemu pakiety ping do wszystkich pozostałych systemów i routerów.

Krok 9 Zatrzymanie ruchu Telnet przesyłanego do routerów

- a. Zanotowano również kilka prób dostępu do routerów przy użyciu protokołu Telnet zarówno z wewnątrz, jak i z zewnątrz sieci. Jedynym hostem, który powinien mieć dostęp Telnet do routerów, jest komputer administratora sieci. Aby uniemożliwić dostęp Telnet do routerów, utwórz i zastosuj dla linii VTY routerów listę kontroli dostępu, która umożliwi dostęp Telnet do nich tylko komputerowi administratora systemu.

Jaki typ listy dostępu zostanie zastosowany?

Jakie polecenie zostanie użyte w celu zastosowania listy na liniach VTY?

- b. Przy pomocy edytora tekstu, takiego jak Notatnik, utwórz strukturę logiczną list kontroli dostępu, a następnie wpisz właściwe polecenia. Gdy lista zostanie poprawnie utworzona, wklej ją do pliku konfiguracji routerów i zastosuj na właściwych liniach VTY.

- c. Sprawdź, czy lista ACL działa prawidłowo:
- Upewnij się, że komputery personelu NIE MOGĄ uzyskać dostępu do serwera intranetowego (protokół HTTP) przy użyciu przeglądarki WWW.
 - Upewnij się, że komputery z Internetu (host 3) NIE MOGĄ uzyskać dostępu do serwera intranetowego (protokół HTTP) przy użyciu przeglądarki WWW.
 - Upewnij się, że komputery NIE MOGĄ uzyskać połączenia Telnet z Internetem (host 3 i interfejsy sprzężenia zwrotnego na routerze Boaz), ale mogą uzyskać takie połączenie z routerami.
 - Upewnij się, że komputery NIE MOGĄ uzyskać połączenia Telnet, używać przeglądarki WWW ani wysyłać pakietów ping pod adres 192.168.255.1.
 - Upewnij się, że komputery NIE MOGĄ uzyskać połączenia Telnet, używać przeglądarki WWW ani wysyłać pakietów ping pod adres 192.168.255.4.
 - Upewnij się, że komputery NIE MOGĄ uzyskać połączenia Telnet, używać przeglądarki WWW ani wysyłać pakietów ping pod adres 192.168.255.8.
 - Upewnij się, że komputery NIE MOGĄ uzyskać połączenia Telnet, używać przeglądarki WWW ani wysyłać pakietów ping pod adres 192.168.255.9.
 - Sprawdź, czy wszystkie komputery mają dostęp do stron WWW w Internecie (host 3 oraz pozostałe interfejsy sprzężenia zwrotnego routera Boaz) za pomocą przeglądarki WWW.
 - Upewnij się, że host 3 NIE MOŻE wysyłać pakietu ping pod żaden adres w intersieci.
 - Upewnij się, że systemy mogą pomyślnie wysłać pakiety ping do innych hostów w Internecie.
 - Upewnij się, że systemy mogą wysyłać pakiety ping do hosta 3.
 - Upewnij się, że komputer administratora sieci (host 4) może uzyskać połączenie Telnet ze wszystkimi routerami.
 - Upewnij się, że inne komputery wewnętrzne NIE MOGĄ uzyskać połączenia Telnet z żadnym z routerów.
 - Upewnij się, że inne komputery zewnętrzne (host 3) NIE MOGĄ uzyskać połączenia Telnet z żadnym z routerów.

Krok 10 Sprawdzanie list kontroli dostępu

- a. Po zastosowaniu list kontroli dostępu należy je sprawdzić.

Najpierw sprawdź, jakie listy zostały zdefiniowane. W sesji CLI na jednym z routerów zawierających listy kontroli dostępu wyświetl je za pomocą polecenia `Boaz#show ip access-lists`. Zapisz informacje dotyczące jednej z list kontroli dostępu.

Co oznacza „(# matches)” w danych wyjściowych?

- b. Sprawdź, jaka lista dostępu jest stosowana dla każdego z interfejsów. Można to wykonać w sesji terminala na jednym z routerów zawierających listy kontroli dostępu, używając polecenia `Boaz#show ip interface`. Przyjrzyj się danym wyjściowym na każdym interfejsie i zapisz zastosowane na nim listy.

Interfejs: _____

Lista kontroli dostępu dla ruchu wychodzącego: _____

Lista kontroli dostępu dla ruchu przychodzącego: _____

Interfejs: _____

Lista kontroli dostępu dla ruchu wychodzącego: _____

Lista kontroli dostępu dla ruchu przychodzącego: _____

Interfejs: _____

Lista kontroli dostępu dla ruchu wychodzącego: _____

Lista kontroli dostępu dla ruchu przychodzącego: _____

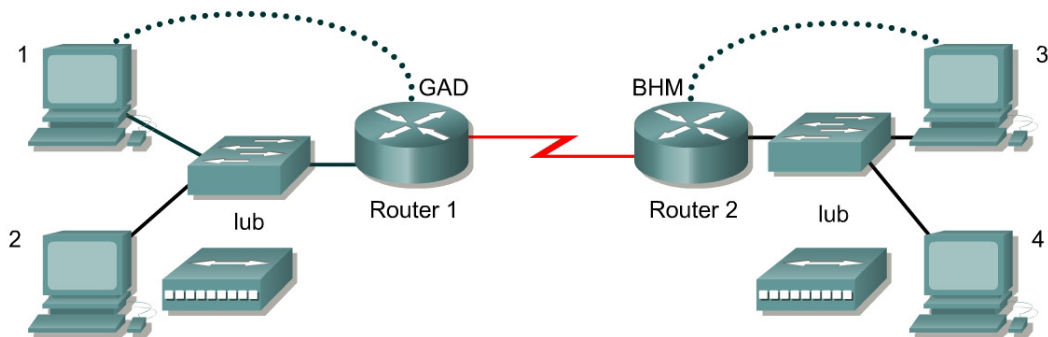
Interfejs: _____

Lista kontroli dostępu dla ruchu wychodzącego: _____

Lista kontroli dostępu dla ruchu przychodzącego: _____

- c. Po zakończeniu prac skasuj konfigurację początkową na routerach, rozłącz i schowaj kable oraz adapter. Wyloguj się i wyłącz router.

Ćwiczenie 11.2.6 Ograniczenia dotyczące terminala VTY



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

Nazwa routera	Adres interfejsu FA0/0	Typ interfejsu S0/0	Adres interfejsu S0/0	Adres interfejsu LO0	Routing	Hasło dostępu do trybu EXEC	Hasło konsoli VTY
GAD	192.168.1.1 /24	DCE	192.168..2.1 /24	172.16.1.1 /24	RIP	cisco	class
BHM	192.168.3.1 /24	DTE	192.168.2.2 /24	--	RIP	cisco	class

Host	Adres IP	Maska podsiéci	Brama
1	192.168.1.2	255.255.255.0	192.168.1.1
2	192.168.1.3	255.255.255.0	192.168.1.1
3	192.168.3.2	255.255.255.0	192.168.3.1
4	192.168.3.3	255.255.255.0	192.168.3.1

Cele

Zapoznanie się ze sposobem użycia poleceń access-class oraz line do kontroli dostępu Telnet do routera.

Scenariusz

Firma z siedzibą w Gadsden (GAD) świadczy usługi dla oddziałów terenowych, takich jak biuro w Birmingham (BHM). Dostęp Telnet do routera powinny mieć wyłącznie systemy znajdujące się w sieci lokalnej. W tym celu należy utworzyć standardową listę dostępową, która umożliwi użytkownikom w sieci lokalnej dostęp Telnet do lokalnego routera. Następnie lista dostępu zostanie zastosowana na liniach terminali wirtualnych (vty).

Krok 1 Podstawowe połączenie routerów

- a. Połącz routery w sposób pokazany na rysunku.

Krok 2 Podstawowa konfiguracja

- a. Router może zawierać konfigurację używaną przy poprzednich ćwiczeniach. Z tego powodu należy usunąć konfigurację początkową i ponownie załadować router, aby usunąć wszelkie pozostałości wcześniejszych konfiguracji. Korzystając z podanych uprzednio informacji, skonfiguruj routery i hosty, a następnie sprawdź za pomocą poleceń ping, czy każdy system ma dostęp do wszystkich routerów oraz do pozostałych systemów.
- b. Nawiąż połączenie Telnet hostów z routerem lokalnym i zdalnym.

Krok 3 Utworzenie listy kontroli dostępu reprezentującej sieć LAN Gadsden

- a. Sieć lokalna w Gadsden ma adres sieciowy 192.168.1.0 /24. Aby utworzyć listę dostępową umożliwiającą korzystanie z niej, użyj następującego polecenia:

```
GAD(config)#access-list 1 permit 192.168.1.0 0.0.0.255
```

Krok 4 Zastosowanie listy dostępowej do udostępnienia wyłącznie sieci LAN Gadsden

- a. Po utworzeniu listy reprezentującej ruch należy ją zastosować na liniach vty. Spowoduje to ograniczenie dostępu Telnet do routera. Chociaż można zastosować listę osobno dla każdego interfejsu, łatwiej jest zrobić to dla wszystkich linii vty w jednej instrukcji. Można to uczynić, przechodząc do trybu konfiguracji interfejsu dla wszystkich pięciu linii przy użyciu polecenia konfiguracji globalnej `line vty 0 4`.

W przypadku routera Gadsden wpisz:

```
GAD(config)#line vty 0 4
GAD(config-line)#access-class 1 in
GAD(config-line)#^Z
```

Krok 5 Testowanie ograniczenia

- a. Sprawdź funkcjonalność listy ACL, próbując nawiązać połączenie Telnet z hostem i upewniając się, że zostało przepuszczone lub zablokowane zgodnie z założeniami.

```
[ ] upewnij się, że host 1 MOŻE nawiązać połączenie Telnet z routerem
GAD
[ ] upewnij się, że host 2 MOŻE nawiązać połączenie Telnet z routerem
GAD
[ ] upewnij się, że host 3 NIE MOŻE nawiązać połączenia Telnet z
routerem GAD
[ ] upewnij się, że host 4 NIE MOŻE nawiązać połączenia Telnet z
routerem GAD
```

Krok 6 Utworzenie ograniczeń dla routera Birmingham

- a. Powtórz powyższy proces, aby ograniczyć dostęp Telnet do routera BHM. Takie ograniczenie powinno umożliwić dostęp Telnet do routera BHM tylko hostom z sieci LAN Birmingham.
- b. Sprawdź funkcjonalność listy ACL, próbując nawiązać połączenie Telnet z hostem i upewniając się, że zostało umożliwione lub zablokowane zgodnie z założeniami.

```
[ ] upewnij się, że host 1 NIE MOŻE nawiązać połączenia Telnet z
routerem BHM
[ ] upewnij się, że host 2 NIE MOŻE nawiązać połączenia Telnet z
routerem BHM
[ ] upewnij się, że host 3 MOŻE nawiązać połączenie Telnet z routerem
BHM
[ ] upewnij się, że host 4 MOŻE nawiązać połączenie Telnet z routerem
BHM
```


Krok 7 Utworzenie dokumentacji listy ACL

- a. Jednym z elementów zarządzania siecią jest sporządzanie dokumentacji. Wykonaj kopię konfiguracji i dodaj komentarze wyjaśniające cel instrukcji znajdujących się na liście ACL.
- b. Plik powinien zostać zapisany razem z pozostałą dokumentacją sieci. Konwencja nazewnictwa pliku powinna odzwierciedlać jego funkcję oraz datę implementacji.
- c. Po zakończeniu prac skasuj konfigurację początkową na routerach, rozłącz i schowaj kable oraz adapter. Wyloguj się i wyłącz router.