

Laboratorium - Projektowanie i wdrażanie schematu adresowania podsięci IPv4

Topologia

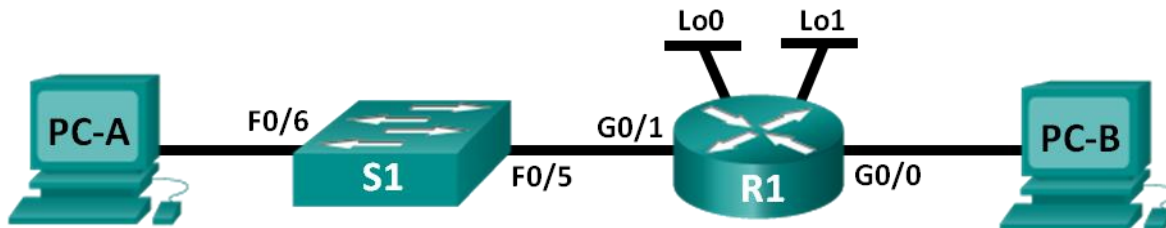


Tabela adresacji

Urządzenie	Interfejs	Adres IP	Maska podsięci	Brama domyślna
R1	G0/0			Nie dotyczy
	G0/1			Nie dotyczy
	Lo0			Nie dotyczy
	Lo1			Nie dotyczy
S1	VLAN 1	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy
PC-A	Karta sieciowa (NIC)			
PC-B	Karta sieciowa (NIC)			

Cele

Część 1: Przygotowanie schematu podziału na podsięci

- Przygotowanie schematu podziału na podsięci spełniający wymagania co do ilości podsięci oraz adresów hostów.
- Uzupełnianie diagramu pokazującego gdzie będą zastosowane adresy IP hosta.

Część 2: Konfigurowanie urządzeń

- Przydzielanie adresu IP, maski podsięci oraz domyślnej bramy do komputerów.
- Konfigurowanie interfejsów Gigabit Ethernet routera wpisując adres IP oraz maskę podsięci.
- Tworzenie interfejsów **loopback** na routerze oraz przypisanie do nich adresu IP oraz maski podsięci.

Część 3: Badanie sięci oraz rozwiązywanie problemów

- Weryfikacja i rozwiązywanie problemów z łącznością sięciową za pomocą polecenia ping.

Scenariusz

W tym laboratorium, pojedynczy adres sieciowy z maską podsieci podzielisz na wiele podsieci. Schemat podziału na podsieci powinien bazować na bieżącej ilości hostów w każdej z podsieci, a także na innych czynnikach, takich jak przyszły wzrost ilości hostów w podsieciach.

Po utworzeniu schematu podsieci oraz uzupełnieniu diagramu adresami IP hostów oraz interfejsów, skonfiguruj komputery PC oraz interfejsy routera włączając w to interfejsy loopback. Interfejsy loopback są tworzone w celu symulacji dodatkowych sieci LAN podłączonych do routera R1.

Po skonfigurowaniu komputerów oraz urządzeń sieciowych możesz użyć komendy **ping** w celu przetestowania łączności w sieci.

To laboratorium zapewnia minimalną pomoc w zakresie poleceń niezbędnych do konfiguracji routera. Jednak wymagane polecenia są zawarte w dodatku A. Sprawdź swoją wiedzę, próbując skonfigurować urządzenia bez jego użycia.

Uwaga: Routery używane w laboratorium to Cisco 1941 ISR (Integrated Services Routers) z oprogramowaniem Cisco IOS 15.2(4)M3 (obraz universalk9). Przełączniki używane w laboratorium to Cisco Catalyst 2960s z oprogramowaniem Cisco IOS 15.0(2) (obraz lanbasek9). Podczas realizacji laboratorium mogą być użyte również inne routery, przełączniki i wersje systemu IOS. Zależnie od modelu urządzenia i wersji systemu IOS dostępne komendy i wyniki ich działania mogą się różnić od prezentowanych w niniejszej instrukcji. Przejrzyj tabelę podsumowującą interfejsy routera w celu określenia poprawnych identyfikatorów interfejsów.

Uwaga: Upewnij się, że konfiguracje routerów i przełączników zostały wyczyszczone. Jeśli nie jesteś pewien, poproś o pomoc instruktora.

Wymagane wyposażenie

- 1 router (Cisco 1941 z oprogramowaniem Cisco IOS, wersja 15.2 (4) M3 obraz uniwersalny lub porównywalny)
- 1 przełącznik (Cisco 2960 Cisco IOS wersja 15.0 (2) obraz lanbasek9 lub porównywalny)
- 2 komputery PC (Windows 7, Vista, lub XP z emulatorem terminala takim jak Tera Term)
- Kable konsolowe do konfiguracji urządzeń Cisco przez port konsolowy
- Kable ethernetowe, zgodnie z topologią

Uwaga: Interfejsy Gigabit Ethernet na routerach Cisco 1941 posiadają automatyczną możliwość wykrycia rodzaju kabla. Prosty kabel Ethernet może zostać użyty pomiędzy routerem a komputerem PC-B. Jeśli używany jest inny model routera Cisco może być konieczne wykorzystanie kabla z przeplotem.

Część 1: Przygotowanie schematu podziału na sieci

Krok 1: Przygotuj schemat podziału na podsieci spełniający wymagania co do ilości podsieci oraz adresów hostów.

W tym scenariuszu jesteś administratorem małej części sieci w ramach większej korporacji. Musisz utworzyć wiele podsieci spełniających poniższe wymagania, używając adresów 192.168.0.0/24.

- Pierwsza podsieć to podsieć dla pracowników. Potrzebujesz minimum 25 adresów IP dla komputerów.
- Druga podsieć, to podsieć administracyjna. Potrzebujesz minimum 10 adresów IP.
- Trzecia i czwarta podsieć są zarezerwowane dla wirtualnych interfejsów routera loopback 0 oraz loopback 1. Wirtualne interfejsy loopback symulują sieci LAN podłączone do R1.
- Będziesz także potrzebował dwóch dodatkowych podsieci do przyszłej rozbudowy sieci.

Uwaga: Podsieci o zmiennej długości maski nie będą używane. Wszystkie urządzenia będą mieć maskę podsieci o tej samej długości.

Odpowiedz na poniższe pytania, aby pomóc stworzyć schemat tworzenia podsieci, który spełnia określone wymagania sieci:

- 1) Jaka ilość adresów użytecznych jest potrzebna w największej wymaganej podsieci?

- 2) Jaka jest wymagana minimalna ilość podsieci? _____
- 3) Sieć, której należy użyć do podziału na podsieci to 192.168.0.0/24. Jaka jest reprezentacja maski /24 w systemie binarnym?

- 4) Maską podsieci składa się z dwóch części. Części sieciowej oraz części hosta. Podział ten jest reprezentowany w masce w postaci binarnej przez bity o wartości 1 oraz zero.
Co reprezentują bity o wartości jeden w masce podsieci?

Co reprezentują bity o wartości zero w masce podsieci?

- 5) Podział sieci polega na tym, że bity z części hosta oryginalnej sieci zamieniane są na bity części sieciowej. Liczba bitów podsieci określa liczbę podsieci. Biorąc pod uwagę każdą z możliwych masek podsieci przedstawionych w formacie binarnym, określ ile podsieci i z jaką ilością hostów zostanie utworzonych w każdym przykładzie?

Wskazówka: Należy pamiętać, że liczba bitów w części hosta (wykładnik potęgi liczby 2) definiuje ilość hostów w podsieci (minus 2), natomiast ilość bitów podsieci (wykładnik potęgi liczby 2) definiuje ilość podsieci. Bity podsieci (przedstawione pogrubioną czcionką) są to bity, które zostały zapożyczone z oryginalnej maski sieciowej /24. Notacja /24 odpowiada dziesiętnej reprezentacji maski 255.255.255.0.

(/25) 11111111.11111111.11111111.**10000000**

Odpowiednik maski zapisany dziesiętnie: _____

Liczba podsieci? _____, Ilość hostów? _____

(/26) 11111111.11111111.11111111.**11000000**

Odpowiednik maski zapisany dziesiętnie: _____

Liczba podsieci? _____, Ilość hostów? _____

(/27) 11111111.11111111.11111111.**11100000**

Odpowiednik maski zapisany dziesiętnie: _____

Liczba podsieci? _____, Ilość hostów? _____

(/28) 11111111.11111111.11111111.**11110000**

Odpowiednik maski zapisany dziesiętnie: _____

Liczba podsieci? _____, Ilość hostów? _____

(/29) 11111111.11111111.11111111.**11111000**

Odpowiednik maski zapisany dziesiętnie: _____

Liczba podsieci? _____, Ilość hostów? _____

(/30) 11111111.11111111.11111111.11111100

Odpowiednik maski zapisany dziesiętnie: _____

Liczba podsieci? _____, Ilość hostów? _____

- 6) Biorąc pod uwagę swoje odpowiedzi, wybierz maski podsieci, które spełniają wymaganą liczbę minimalnych adresów hostów?

- 7) Biorąc pod uwagę swoje odpowiedzi, wybierz maski podsieci, które spełniają wymaganą minimalną liczbę podsieci?

- 8) Biorąc pod uwagę swoje odpowiedzi wskaż, które maski podsieci spełniają zarówno wymaganą minimalną liczbę hostów jak i minimalną liczbę podsieci?

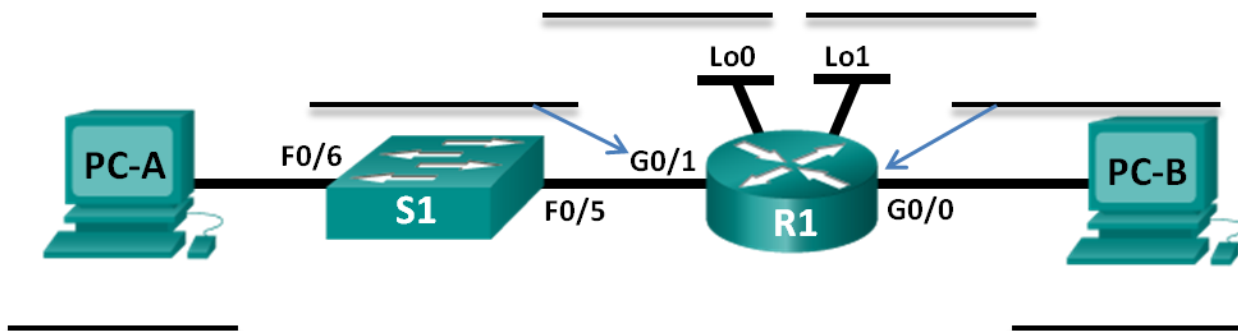
- 9) Po ustaleniu, która maska podsieci spełnia wszystkie określone wymagania, możesz rozpocząć przydzielanie podsieci, począwszy od oryginalnego adresu sieciowego. Poniżej zapisz listę podsieci od pierwszej do ostatniej. Pamiętaj, że pierwsza z podsieci to 192.168.0.0 z nową, zmienioną maską podsieci.

Adres podsieci/Maska podsieci (w standardzie dziesiętnym)

_____	/	_____
_____	/	_____
_____	/	_____
_____	/	_____
_____	/	_____
_____	/	_____
_____	/	_____
_____	/	_____
_____	/	_____
_____	/	_____

Krok 2: Uzupełnij diagram pokazujący gdzie będą zastosowane adresy IP hosta.

Wypełnij poniżej adresacje IP oraz wpisz maskę podsieci w notacji ze znakiem "/". Na routerze, należy przypisać pierwszy użyteczny adres z każdej podsieci przypisanej do każdego z interfejsów, Gigabit Ethernet 0/0, Gigabit Ethernet 0/1, loopback 0 oraz loopback 1. Określ adres IP dla PC-A i PC-B. Wpisz również tę informację w tabeli adresacji na stronie 1.



Część 2: Konfigurowanie urządzeń

W części 2 należy przygotować topologię sieci i skonfigurować podstawowe ustawienia na komputerach PC oraz routerze, takie jak adresy IP interfejsów Gigabit Ethernet routera oraz adresy IP komputerów, maski podsieci i domyślną bramę. W celu ustalenia adresacji oraz nazw urządzeń przeszukaj tabelę adresacji.

Uwaga: Dodatek A zawiera szczegóły konfiguracyjne poszczególnych kroków z części 2. Powinieneś spróbować zrealizować część 2 przed przejrzaniem tego dodatku.

Krok 1: Skonfiguruj router.

- Przejdź do uprzywilejowanego trybu EXEC, a następnie do trybu konfiguracji globalnej.
- Ustaw **R1** jako nazwę (hostname) dla tego routera.
- Skonfiguruj oba interfejsy **G0/0** oraz **G0/1** przypisując do nich właściwe adresy IP oraz maski podsieci, a następnie włącz je.
- Interfejsy loopback są tworzone w celu symulacji dodatkowych sieci LAN podłączonych do routera R1. Skonfiguruj interfejsy loopback przypisując im adresy IP oraz maski podsieci. Od razu po utworzeniu interfejsy loopback są domyślnie włączone. (Aby utworzyć interfejs loopback 0, wpisz komendę: **interface loopback 0** w trybie konfiguracji globalnej.)

Uwaga: W razie potrzeby, do testów można utworzyć dodatkowe interfejsy loopback z różną adresacją.

- Zapisz konfigurację bieżącą (running-configuration) jako konfigurację startową (startup-configuration).

Krok 2: Skonfiguruj interfejsy komputerów PC.

- Skonfiguruj adres IP, maskę podsieci i bramę domyślną na komputerze PC-A.
- Skonfiguruj adres IP, maskę podsieci i bramę domyślną na komputerze PC-B.

Część 3: Badanie sieci oraz rozwiązywanie problemów.

W części 3, będziesz używać polecenia **ping**, aby sprawdzić poprawność połączeń sieciowych.

- Sprawdź, czy PC-A może skomunikować się ze swoją domyślną bramą. Na konsoli PC-A, otwórz wiersz poleceń i wykonaj polecenie ping na adres IP Gigabit Ethernet 0/1 interfejsu routera. Czy można uzyskać odpowiedź? _____
- Sprawdź, czy PC-B może skomunikować się ze swoją domyślną bramą. Na konsoli PC-B, otwórz wiersz poleceń i wykonaj polecenie ping na adres IP Gigabit Ethernet 0/0 interfejsu routera. Czy można uzyskać odpowiedź? _____

- c. Sprawdź, czy PC-A może komunikować się z PC-B. Na PC-A, otwórz wiersz poleceń i zapinguj adres IP komputera PC-B. Czy można uzyskać odpowiedź? _____
- d. Jeśli odpowiedź brzmi "nie" na którekolwiek z powyższych pytań, to należy wrócić i sprawdzić konfigurację wszystkich adresów IP oraz masek podsieci, należy sprawdzić również konfigurację bramy domyślnej na PC-A i PC-B.
- e. Jeśli zweryfikowane zostały wszystkie ustawienia IP, a nadal nie można poprawnie wykonać komendy ping, to istnieje jeszcze kilka innych czynników mogących blokować komunikację ICMP (ping). Na PC-A i PC-B w ramach systemu Windows, upewnij się, że zapora systemu Windows jest wyłączona.
- f. Poeksperymentuj i celowo niepoprawnie skonfiguruj adres IP bramy dla PC-A na 10.0.0.1. Co się stanie, kiedy spróbujesz pingować z PC-B do PC-A? Czy otrzymasz odpowiedź?

Do przemyślenia

1. Podział jednej większej sieci na kilka mniejszych podsieci pozwala na większą elastyczność i bezpieczeństwo w projektowaniu sieci. Wskaż niektóre z wad rozwiązania gdy podsieci muszą być tego samego rozmiaru?
2. Jak myślisz - dlaczego adres IP bramy/routera jest zazwyczaj pierwszym użytecznym adresem IP w sieci?

Tabela zbiorcza interfejsów routera

Interfejsy routera podsumowanie				
Model routera	Interfejs Ethernet #1	Interfejs Ethernet #2	Interfejs Serial #1	Interfejs Serial #2
1800	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
1900	Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0)	Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
2801	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/1/0 (S0/1/0)	Serial 0/1/1 (S0/1/1)
2811	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
2900	Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0)	Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)

Uwaga: Aby stwierdzić jak router jest skonfigurowany, spójrz na interfejsy, aby zidentyfikować typ routera oraz liczbę jego interfejsów. Nie ma sposobu na skuteczne opisanie wszystkich kombinacji konfiguracji dla każdej klasy routera. Ta tabela zawiera identyfikatory możliwych kombinacji interfejsów Ethernet i Serial 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. Informacja w nawiasach jest dozwolonym skrótem, którego można używać w poleceniach IOS w celu odwołania się do interfejsu.

Dodatek A: Szczegóły konfiguracyjne kroków z części 2.

Step 1: Skonfiguruj router.

- Połącz się przy użyciu konsoli z routerem i przejdź do uprzywilejowanego trybu EXEC.

```
Router> enable
Router#
```

- Przejdź do trybu konfiguracji.

```
Router# conf t
Wprowadź polecenia konfiguracyjne, podając w każdym wierszu tylko jedno polecenie.
Zakończ wykorzystując skrót CNTL/Z.
Router(config)#
```

- Przypisz routerowi nazwę.

```
Router(config)# hostname R1
R1(config)#
```

- Skonfiguruj oba interfejsy **G0/0** oraz **G0/1** przypisując do nich właściwe adresy IP oraz maski podsięci, a następnie włącz je.

```
R1(config)# interface g0/0
R1(config-if)# ip address <ip address> <subnet mask>
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)# interface g0/1
R1(config-if)# ip address <ip address> <subnet mask>
```

```
R1(config-if)# no shutdown
```

- e. Interfejsy loopback są tworzone w celu symulacji dodatkowych sieci LAN na routerze R1. Skonfiguruj interfejsy loopback przypisując im adresy IP oraz maski podsięci. Gdy interfejsy loopback zostaną utworzone, są domyślnie włączone.

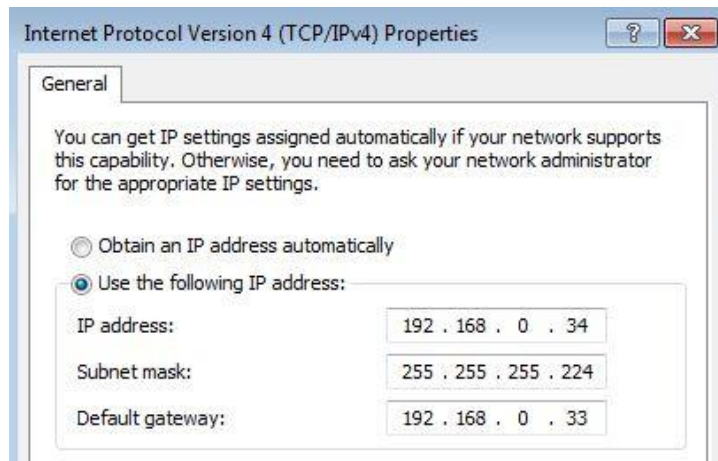
```
R1(config)# interface loopback 0  
R1(config-if)# ip address <ip address> <subnet mask>  
R1(config-if)# interface loopback 1  
R1(config-if)# ip address <ip address> <subnet mask>  
R1(config-if)# end
```

- f. Zapisz konfigurację bieżącą (running-config) jako konfigurację startową (startup-config).

```
R1# copy running-config startup-config
```

Step 2: Skonfiguruj interfejsy komputerów PC.

- a. Skonfiguruj adres IP, maskę podsięci i bramę domyślną na PC-A.



- b. Skonfiguruj adres IP, maskę podsięci i bramę domyślną na komputerze PC-B.

