













Wprowadzenie do sieci

- 1 Komunikacja sieciowa dziś 
- 2 Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego 
- 3 Protokoły i modele 
- 4 Warstwa fizyczna 
- 5 Systemy liczbowe 
- 6 Warstwa łącza danych 
- 7 Przełączanie w sieciach Ethernet 
- 8 Warstwa sieci 
- 9 Odzworowanie adresów 
- 10 Podstawowa konfiguracja routera 
- 11 Adresowanie IPv4 

 / Adresowanie IPv4 / Podział na podsieci zgodnie z wymogami

Podział na podsieci zgodnie z wymogami

11.7.1

Podsieci prywatne a publiczna przestrzeń adresowa IPv4

Chociaż dobrze jest szybko segmentować sieć na podsieci, sieć organizacji może używać zarówno publicznych, jak i prywatnych adresów IPv4. Wpływa to w jaki sposób będą tworzone podsieci w twojej sieci.

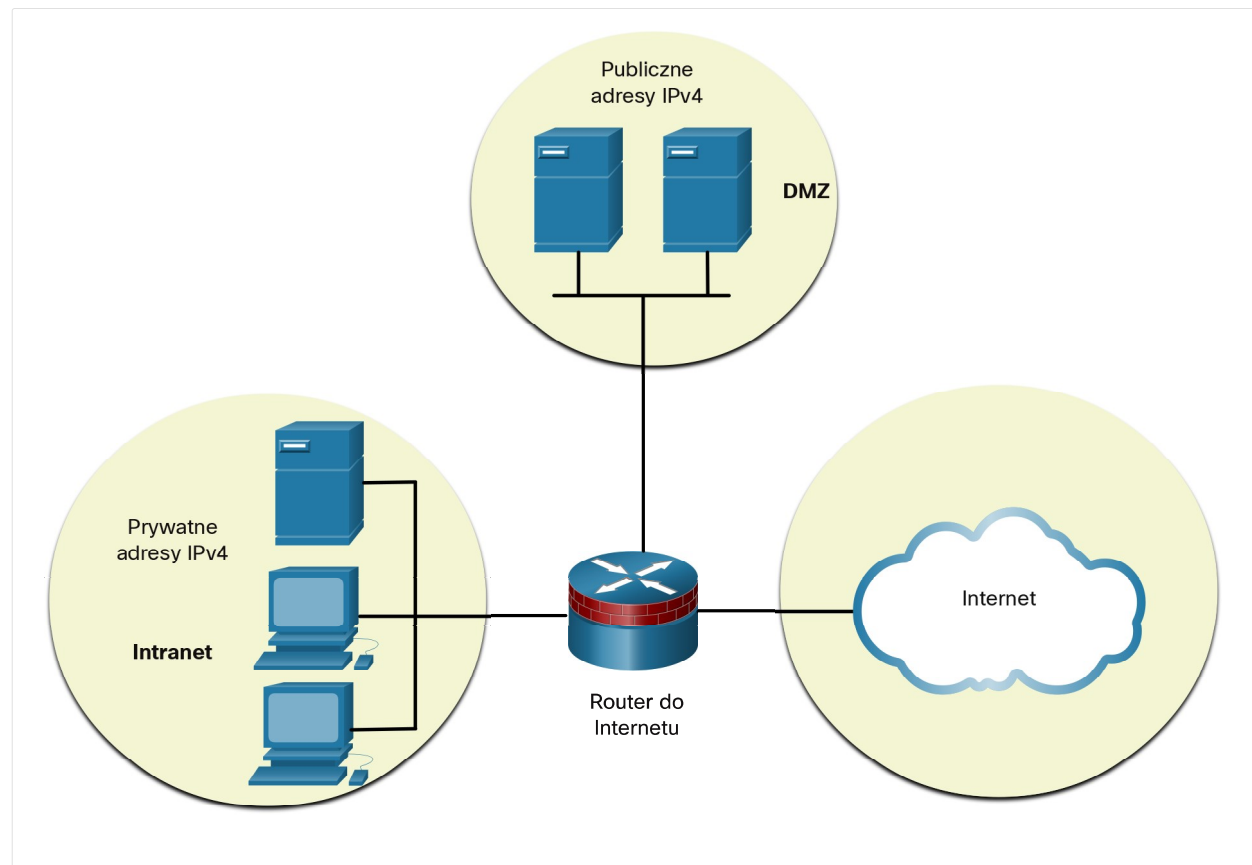
Rysunek pokazuje typową sieć przedsiębiorstwa:

- **Intranet** - Jest to wewnętrzna część sieci firmy, dostępna tylko w organizacji. Urządzenia w intranecie używają prywatnych adresów IPv4.
- **DMZ** - Jest to część sieci firmy zawierającej zasoby dostępne z Internetu, takie jak serwer WWW. Urządzenia w DMZ korzystają z publicznych adresów IPv4.

Przestrzeń publicznych i prywatnych adresów IPv4

Wprowadzenie do sieci

- 1 Komunikacja sieciowa dziś ▼
- 2 Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego ▼
- 3 Protokoły i modele ▼
- 4 Warstwa fizyczna ▼
- 5 Systemy liczbowe ▼
- 6 Warstwa łącza danych ▼
- 7 Przełączanie w sieciach Ethernet ▼
- 8 Warstwa sieci ▼
- 9 Odwzorowanie adresów ▼
- 10 Podstawowa konfiguracja routera ▼
- 11 Adresowanie IPv4 ▲



Zarówno intranet, jak i DMZ mają własne wymagania i wyzwania podsieci.

Intranet wykorzystuje prywatną przestrzeń adresową IPv4. Umożliwia to organizacji używanie dowolnego z prywatnych adresów sieciowych IPv4, w tym prefiksu 10.0.0/8 z 24 bitami hosta i ponad 16 milionami hostów. Korzystanie z adresu sieciowego z 24 bitami hosta sprawia, że tworzenie podsieci jest łatwiejsze i bardziej elastyczne. Obejmuje to podsieci na granicy oktetu przy użyciu /16 lub /24.

Na przykład adres sieci prywatnej IPv4 10.0.0.0/8 można podzielić na podsieci przy użyciu maski /16. Jak pokazano w tabeli, daje to 256 podsieci, z 65 534 hostami na podsieć. Jeśli organizacja potrzebuje mniej niż 200 podsieci, co pozwala na pewien wzrost, daje to każdej podsieci więcej niż wystarczającą liczbę adresów hosta.

Podział sieci 10.0.0.0/8 na podsieci przy użyciu /16

Adres podsieci (256 możliwych podsieci)	Zakres hostów (65,534 możliwe hosty na podsieć)	Broadcast
--	--	-----------

Wprowadzenie do sieci

1	Komunikacja sieciowa dziś	▼
2	Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego	▼
3	Protokoły i modele	▼
4	Warstwa fizyczna	▼
5	Systemy liczbowe	▼
6	Warstwa łącza danych	▼
7	Przełączanie w sieciach Ethernet	▼
8	Warstwa sieci	▼
9	Odwzorowanie adresów	▼
10	Podstawowa konfiguracja routera	▼
11	Adresowanie IPv4	▲












Adres podsieci (256 możliwych podsieci)	Zakres hostów (65,534 możliwe hosty na podsieć)	Broadcast
10.0.0.0/16	10.0.0.1 – 10.0.255.254	10.0.255.255
10.1.0.0/16	10.1.0.1 – 10.1.255.254	10.1.255.255
10.2.0.0/16	10.2.0.1 – 10.2.255.254	10.2.255.255
10.3.0.0/16	10.3.0.1 – 10.3.255.254	10.3.255.255
10.4.0.0/16	10.4.0.1 – 10.4.255.254	10.4.255.255
10.5.0.0/16	10.5.0.1 – 10.5.255.254	10.5.255.255
10.6.0.0/16	10.6.0.1 – 10.6.255.254	10.6.255.255
10.7.0.0/16	10.7.0.1 – 10.7.255.254	10.7.255.255
...
10.255.0.0/16	10.255.0.1 – 10.255.255.254	10.255.255.255

Inną opcją korzystającą z adresu sieciowego IPv4 jest tworzenie podsieci za pomocą maski /24. Jak pokazano w tabeli, daje to 65 536 podsieci z 254 hostów na podsieć. Jeśli organizacja potrzebuje więcej niż 256 podsieci, można użyć opcji /24 z 254 hostami na podsieć.

Podział sieci 10.0.0.0/8 na podsieci przy użyciu /24

Adres podsieci (65 536 możliwych podsieci)	Zakres hostów (254 możliwe hosty na podsieć)	Broadcast
10.0.0.0/24	10.0.0.1 – 10.0.0.254	10.0.0.255
10.0.1.0/24	10.0.1.1 – 10.0.1.254	10.0.1.255
10.0.2.0/24	10.0.2.1 – 10.0.2.254	10.0.2.255
...
10.0.255.0/24	10.0.255.1 – 10.0.255.254	10.0.255.255
10.1.0.0/24	10.1.0.1 – 10.1.0.254	10.1.0.255
10.1.1.0/24	10.1.1.1 – 10.1.1.254	10.1.1.255
10.1.2.0/24	10.1.2.1 – 10.1.2.254	10.1.2.255
...
10.100.0.0/24	10.100.0.1 – 10.100.0.254	10.100.0.255
...

Wprowadzenie do sieci

- 1 Komunikacja sieciowa dziś 
- 2 Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego 
- 3 Protokoły i modele 
- 4 Warstwa fizyczna 
- 5 Systemy liczbowe 
- 6 Warstwa łącza danych 
- 7 Przełączanie w sieciach Ethernet 
- 8 Warstwa sieci 
- 9 Odzworowanie adresów 
- 10 Podstawowa konfiguracja routera 
- 11 Adresowanie IPv4 

Adres podsieci (65 536 możliwych podsieci)	Zakres hostów (254 możliwe hosty na podsieć)	Broadcast
10.255.255.0/24	10.255.255.1 – 10.2255.255.254	10.255.255.255

Sieć 10.0.0.0/8 może być również podzielona na podsieci przy użyciu dowolnej innej długości prefiksu, takiej jak /12, /18, /20, itp. To dałoby administratorowi sieci wiele różnych opcji. Korzystanie z adresu prywatnego IPv4 10.0.0/8 ułatwia planowanie i implementację podsieci.

A co z DMZ?

Ponieważ urządzenia te muszą być publicznie dostępne z Internetu, urządzenia w DMZ wymagają publicznych adresów IPv4. Uzupełnienie publicznej przestrzeni adresowej IPv4 stało się problemem rozpoczynającym się w połowie lat 90. Od 2011 roku IANA i czterem a pięciu RIR zabrakło przestrzeni adresowej IPv4. Chociaż organizacje dokonują przejścia na IPv6, pozostała przestrzeń adresowa IPv4 pozostaje poważnie ograniczona. Oznacza to, że organizacja musi zmaksymalizować własną ograniczoną liczbę publicznych adresów IPv4. Wymaga to od administratora sieci podziału publicznej przestrzeni adresowej w podsieci z różnymi maskami podsieci, aby zminimalizować liczbę nieużywanych adresów hostów na podsieć. Jest to znane jako technika VLSM (Variable Length Subnet Mask).

11.7.2

Minimalizacja nieużywanych adresów IPv4 hosta i maksymalizacji podsieci



Aby zminimalizować liczbę nieużywanych adresów IPv4 hosta i zmaksymalizować liczbę dostępnych podsieci, przy planowaniu podsieci należy wziąć pod uwagę dwie kwestie: liczbę adresów hosta wymaganych dla każdej sieci i liczbę potrzebnych poszczególnych podsieci.

Tabela wyświetla specyfikę podziału sieci /24. Zauważ, że liczba sieci jest odwrotnie proporcjonalna do liczby hostów. Im więcej bitów jest pożyczonych w celu utworzenia podsieci, tym mniej bitów hosta pozostaje dostępnych. Jeżeli potrzebnych jest więcej adresów hostów, należy wykorzystać więcej bitów w części hosta, a w konsekwencji możliwe jest wydzielenie mniejszej liczby podsieci.

Liczba adresów hostów wymagana w największej sieci będzie determinować, ile bitów musi pozostać w części hosta. Przypomnijmy, że dwa spośród tych adresów nie mogą być użyte, dlatego też liczba użytecznych adresów obliczana jest jako $(2^n)-2$.

Podział sieci /24

Wprowadzenie do sieci

- | | | |
|----|---|---|
| 1 | Komunikacja sieciowa dziś | ▼ |
| 2 | Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego | ▼ |
| 3 | Protokoły i modele | ▼ |
| 4 | Warstwa fizyczna | ▼ |
| 5 | Systemy liczbowe | ▼ |
| 6 | Warstwa łącza danych | ▼ |
| 7 | Przełączanie w sieciach Ethernet | ▼ |
| 8 | Warstwa sieci | ▼ |
| 9 | Odwzorowanie adresów | ▼ |
| 10 | Podstawowa konfiguracja routera | ▼ |
| 11 | Adresowanie IPv4 | ▼ |

Długość prefiksu	Maska podsieci	Maska podsieci w postaci binarnej (n = sieć, h = host)	# podsieci	# hostów na podsieć
/25	255.255.255.128	nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nhhhhhhh 11111111.11111111.11111111.10000000	2	126
/26	255.255.255.192	nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnnhhhhh 11111111.11111111.11111111.11000000	4	62
/27	255.255.255.224	nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnnnhhhh 11111111.11111111.11111111.11100000	8	30
/28	255.255.255.240	nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnnnnhhh 11111111.11111111.11111111.11110000	16	14
/29	255.255.255.248	nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnnnnnhh 11111111.11111111.11111111.11111000	32	6
/30	255.255.255.252	nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnnnnnnh 11111111.11111111.11111111.11111100	64	2

Administratorzy sieci muszą opracować schemat adresowania sieci, aby uwzględnić maksymalną liczbę hostów dla każdej sieci i liczbę podsieci. System adresowania powinien umożliwiać wzrost zarówno liczby adresów hostów na podsieć, jak i całkowitej liczby podsieci.

11.7.3

Przykład: Efektywny podział na podsieci IPv4

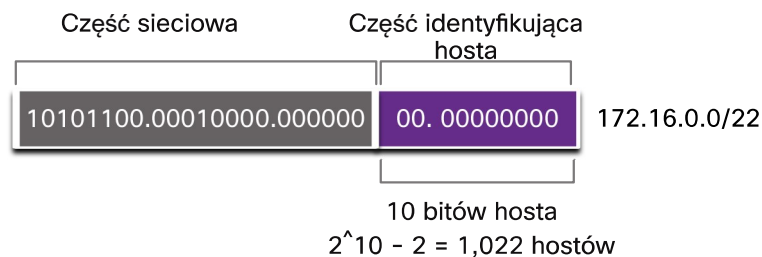
W tym przykładzie centrala korporacyjna otrzymała od ISP adres sieci 172.16.0.0/22 (10 bitów hosta). Jak pokazano na rysunku, zapewni to 1,022 adresów hostów.

Uwaga: 172.16.0.0/22 jest częścią prywatnej przestrzeni adresowej IPv4. Używamy tego adresu zamiast rzeczywistego publicznego adresu IPv4.

Adres sieciowy

Wprowadzenie do sieci

- 1 Komunikacja sieciowa dziś ▼
- 2 Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego ▼
- 3 Protokoły i modele ▼
- 4 Warstwa fizyczna ▼
- 5 Systemy liczbowe ▼
- 6 Warstwa łącza danych ▼
- 7 Przełączanie w sieciach Ethernet ▼
- 8 Warstwa sieci ▼
- 9 Odzworowanie adresów ▼
- 10 Podstawowa konfiguracja routera ▼
- 11 Adresowanie IPv4 ^



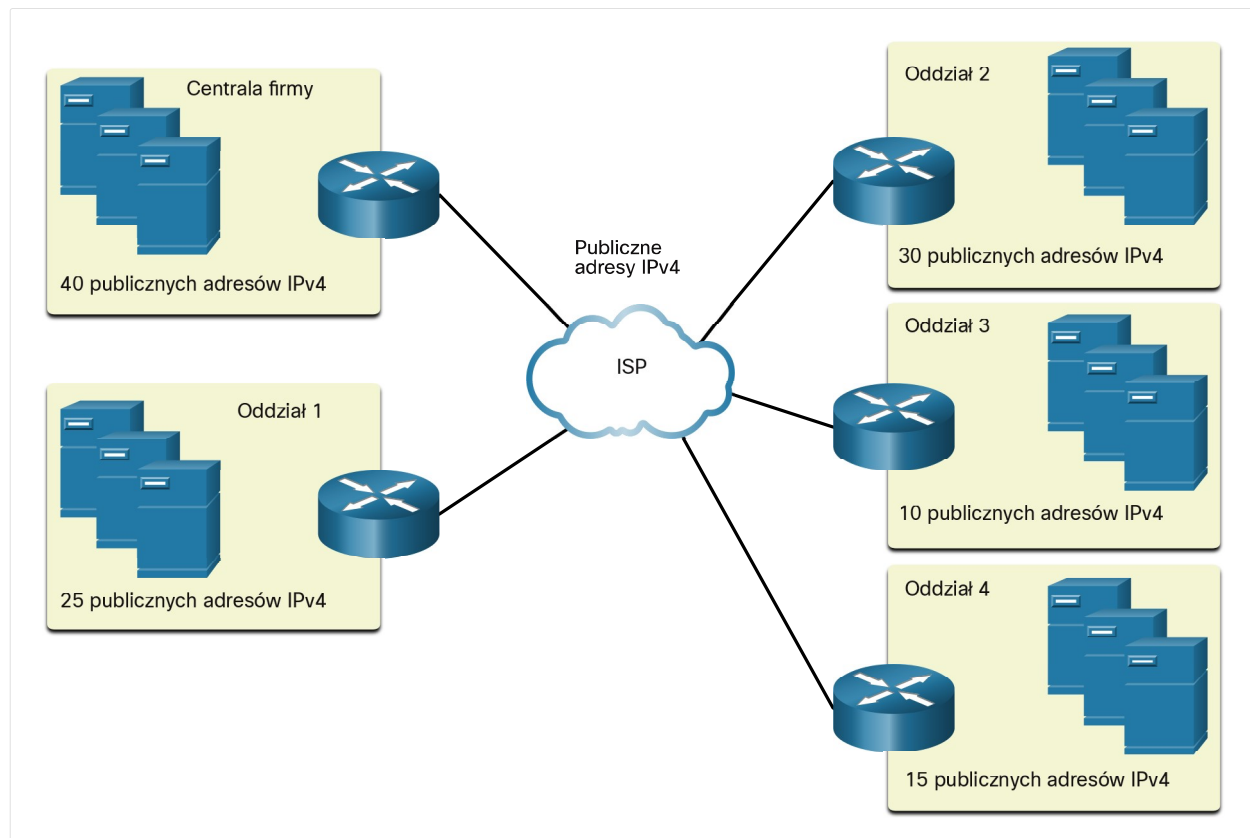
Siedziba firmy posiada DMZ i cztery oddziały, z których każdy potrzebuje własnej publicznej przestrzeni adresowej IPv4. Siedziba korporacyjna musi jak najlepiej wykorzystać ograniczoną przestrzeń adresową IPv4.

Topologia przedstawiona na rysunku składa się z pięciu lokalizacji; centrali i czterech oddziałów. Każda lokalizacja wymaga łączności z Internetem, a zatem pięciu połączeń internetowych. Oznacza to, że organizacja wymaga 10 podsieci z adresu publicznego firmy 172.16.0.0/22. Największa podsieć wymaga 40 adresów.

Topologia korporacyjna z pięcioma lokalizacjami

Wprowadzenie do sieci












- 1 Komunikacja sieciowa dziś ▼
- 2 Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego ▼
- 3 Protokoły i modele ▼
- 4 Warstwa fizyczna ▼
- 5 Systemy liczbowe ▼
- 6 Warstwa łącza danych ▼
- 7 Przełączanie w sieciach Ethernet ▼
- 8 Warstwa sieci ▼
- 9 Odzworowanie adresów ▼
- 10 Podstawowa konfiguracja routera ▼
- 11 Adresowanie IPv4 ▲



Adres sieci 172.16.0.0/22 ma 10 bitów hosta, jak pokazano na rysunku. Ponieważ największa podsieć wymaga 40 hostów, potrzeba minimum 6 bitów hosta, aby zapewnić adresowanie dla 40 hostów. Wynika to z następującego wzoru $2^6 - 2 = 62$ hosty.

Schemat podsiatki

Wprowadzenie do sieci

- 1 Komunikacja sieciowa dziś 
- 2 Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego 
- 3 Protokoły i modele 
- 4 Warstwa fizyczna 
- 5 Systemy liczbowe 
- 6 Warstwa łącza danych 
- 7 Przełączanie w sieciach Ethernet 
- 8 Warstwa sieci 
- 9 Odwzorowanie adresów 
- 10 Podstawowa konfiguracja routera 
- 11 Adresowanie IPv4 

	Część sieciowa	Część identyfikująca hosta		Postać dziesiętna
	10101100.00010000.000000	00.00	000000	172.16.0.0/22
0	10101100.00010000.000000	00.00	000000	172.16.0.0/26
1	10101100.00010000.000000	00.01	000000	172.16.0.64/26
2	10101100.00010000.000000	00.10	000000	172.16.0.128/26
3	10101100.00010000.000000	00.11	000000	172.16.0.192/26
4	10101100.00010000.000000	01.00	000000	172.16.1.0/26
5	10101100.00010000.000000	01.01	000000	172.16.1.64/26
6	10101100.00010000.000000	01.10	000000	172.16.1.128/26
Sieci od 7 do 13 nie są pokazane				
14	10101100.00010000.000000	11.10	000000	172.16.3.128/26
15	10101100.00010000.000000	11.11	000000	172.16.3.192/26

4 bity pożyczone z części hosta w celu stworzenia podsieci

Wykorzystując wzór na wyliczenie ilości podsieci, otrzymamy 16 podsieci: $2^4 = 16$. W związku z tym, że sieć omawiana w tym przykładzie wymaga 10 podsieci, ilość ta spełni stawiane obecnie oczekiwania oraz pozwoli na dodatkowy rozwój w przyszłości.

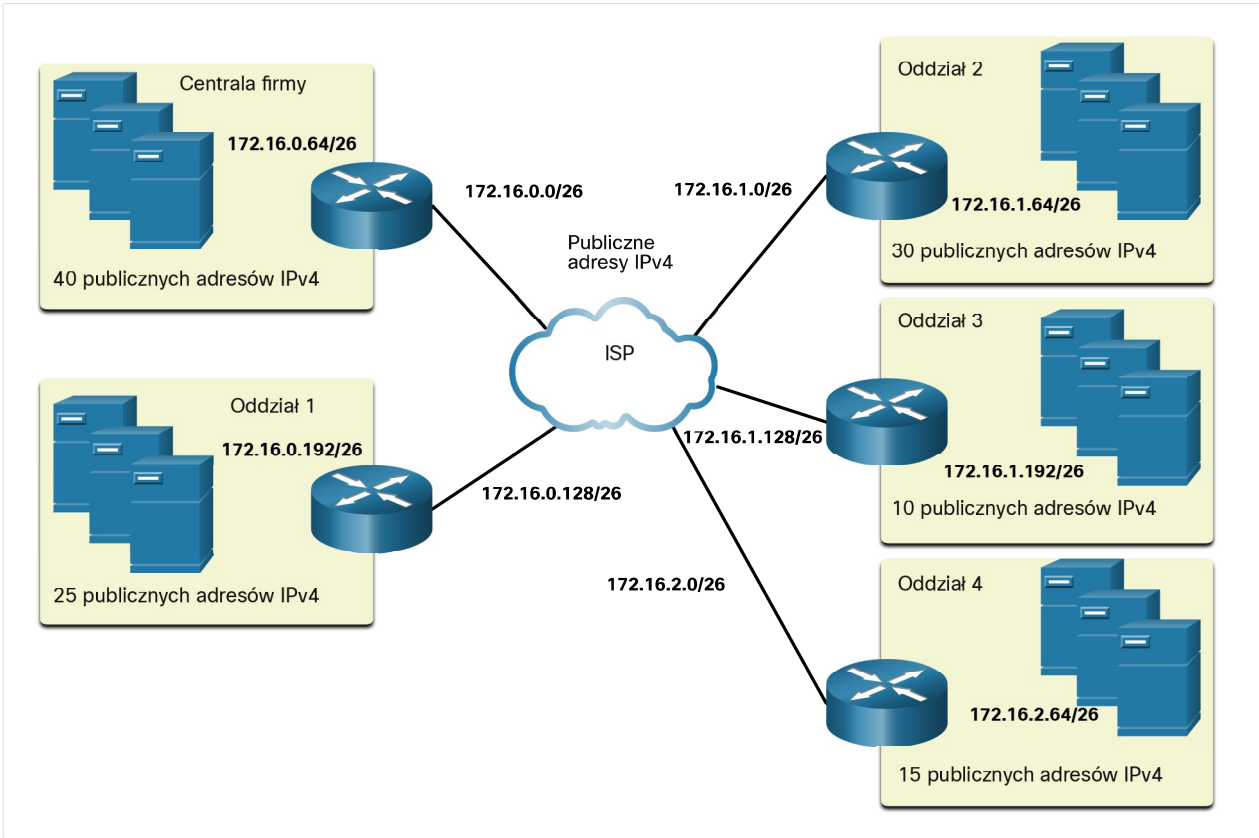
Pozostałe 4 bity części hosta mogą być użyte w celu wydzielenia podsieci. Oznacza to, że dwa bity z trzeciego oktetu i dwa bity z czwartego oktetu zostaną pożyczone. Po pożyczeniu 4 bitów nowy prefiks ma długość /26 z maską podsieci równą 255.255.255.192.

Jak pokazano na tym rysunku, podsieci można przypisać do każdej lokalizacji i połączeń router-ISP.

Przypisanie podsieci do każdej lokalizacji i ISP

Wprowadzenie do sieci

- 1
- Komunikacja sieciowa dziś
- ▼
- 2
- Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego
- ▼
- 3
- Protokoły i modele
- ▼
- 4
- Warstwa fizyczna
- ▼
- 5
- Systemy liczbowe
- ▼
- 6
- Warstwa łącza danych
- ▼
- 7
- Przełączanie w sieciach Ethernet
- ▼
- 8
- Warstwa sieci
- ▼
- 9
- Odwzorowanie adresów
- ▼
- 10
- Podstawowa konfiguracja routera
- ▼
- 11
- Adresowanie IPv4
- ▲



11.7.4

Ćwiczenie - Określanie ilości bitów do pożyczania



Instrukcje:

W tym działaniu otrzymujesz liczbę potrzebnych hostów. Określ maskę podsieci, która będzie obsługiwać liczbę hostów zgodnie z wymogiem. Wprowadź swoje odpowiedzi w formacie binarnym, dziesiętnym i z prefiksem w podanych polach.

Wymagana ilość	Maska podsieci (binarnie)	Maska podsieci (dziesiętnie)	Zapis z prefiksem (/
----------------	---------------------------	------------------------------	----------------------

Wprowadzenie do sieci

- 1

Komunikacja sieciowa dziś

▼
- 2

Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego

▼
- 3

Protokoły i modele

▼
- 4

Warstwa fizyczna

▼
- 5

Systemy liczbowe

▼
- 6

Warstwa łącza danych

▼
- 7

Przełączanie w sieciach Ethernet

▼
- 8

Warstwa sieci

▼
- 9

Odwzorowanie adresów

▼
- 10

Podstawowa konfiguracja routera

▼
- 11

Adresowanie IPv4

▲

hostów

x)

250	11111111.11111111.11111111.00000000				255.255.255.0	/24
25	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	/ <input type="text"/>
1000	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	/ <input type="text"/>
75	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	/ <input type="text"/>
10	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	/ <input type="text"/>
500	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	/ <input type="text"/>

Sprawdź

Rozwiązanie

Resetuj

11.7.5

Packet Tracer - Podział na podsieci - scenariusz

W ćwiczeniu tym, zostanie podany adres sieci 192.168.100.0/24, który należy podzielić na podsieci w celu zapewnienia poprawnej adresacji IP dla sieci pokazanej na topologii. Każda sieć LAN w sieci wymaga wystarczającej przestrzeni dla co najmniej 25 adresów, w tym urządzeń końcowych, a także przełącznika i routera. Połączenie pomiędzy routerami R1 i R2 będzie wymagać adresu IP dla obu interfejsów podłączonych po obu stronach do tego łącza.

Podział na podsieci scenariusz

Podział na podsieci scenariusz

11.6

Tworzenie podsieci sieci z prefiksami 16 i 8

11.8

Metoda VLSM