

Rozdział 9: Podział sieci IP na podsieci



Wprowadzenie do sieci



Rozdział 9

9.0 Wprowadzenie.

9.1 Podział sieci IPv4 na podsieci.

9.2 Schematy adresowania.

9.3 Rozważania projektowe dla IPv6.

9.4 Podsumowanie.



Rozdział 9: Cele

Po zakończeniu tego rozdziału będziesz potrafił:

- Wyjaśnić, dlaczego routing jest niezbędny, aby zapewnić możliwość komunikacji hostom, znajdującym się w różnych sieciach.
- Opisać IP jako protokół komunikacyjny wykorzystywany do identyfikacji pojedynczych urządzeń w sieci.
- Na podstawie podanego adresu sieci oraz maski, obliczyć ilość adresów dostępnych dla hostów.
- Obliczyć niezbędną maskę podsieci, w celu dostosowania się do wymogów sieci.
- Opisać zalety zmiennej długości maski podsieci (ang. Variable Length Subnet Masking - VLSM).
- Wyjaśnić, jak zaimplementowane są mechanizmy przydzielania adresów IPv6 w sieciach biznesowych.

9.1 Podział sieci IPv6 na podsieci





Przyczyny segmentacji sieci na podsieci

Podział na podsieci to proces segmentacji sieci na kilka mniejszych jednostek zwanych podsieciami.

- Duże sieci muszą być podzielone na mniejsze podsieci, tworząc mniejsze grupy urządzeń i usług w celu:
 - Kontroli ruchu poprzez ograniczanie ruchu rozgłoszeniowego wewnątrz każdej podsieci.
 - Zmniejszenia ogólnego ruchu w sieci i poprawy wydajności sieci

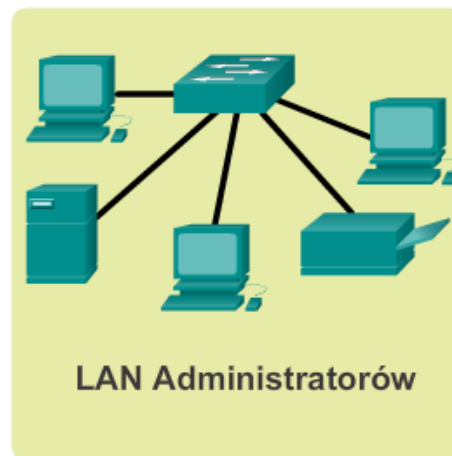
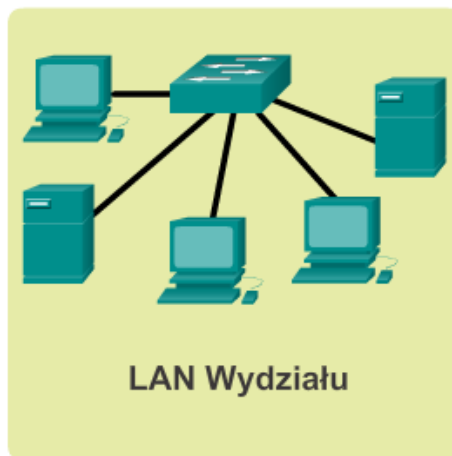
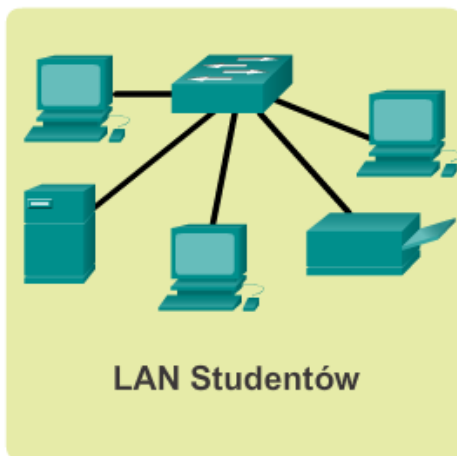
Komunikacja pomiędzy podsieciami

- Router jest wymagany dla komunikacji urządzeń znajdujących się w różnych sieciach i podsieciach.
- Każdy interfejs routera musi mieć adres IPv4 hosta, należący do sieci lub podsieci, do której podłączony jest interfejs routera.
- Urządzenia w sieci i podsieci wykorzystują interfejs routera, do którego są podłączone, jako bramę domyślną.



Podział sieci IP na podsieci to podstawa

Planowanie sieci



Planowanie wymaga podejmowania decyzji dotyczących poszczególnych podsieci w kontekście ich rozmiaru, ilości hostów przypadających na każdą podsieć oraz decyzji jak przydzielane będą adresy do poszczególnych hostów.



Tworzenie podsieci w sieciach IPv4

Podstawowy podział

- Pożyczenie bitów aby stworzyć podsieci.
- Pożyczamy 1 bit $2^1 = 2$ podsieci.

Oryginalna	192.	168.	1.	0	000	0000	Sieć: 192.168.1.0/24
Maska	255.	255.	255.	0	000	0000	Maska: 255.255.255.0

Pożyczając 1 bit mamy możliwość stworzenia 2 podsieci z takimi samymi maskami.



Sieć 0	192.	168.	1.	0	000	0000	Sieć: 192.168.1.0/25
Maska	255.	255.	255.	1	000	0000	Maska: 255.255.255.128

Sieć 1	192.	168.	1.	1	000	0000	Sieć: 192.168.1.128/25
Maska	255.	255.	255.	1	000	0000	Maska: 255.255.255.128

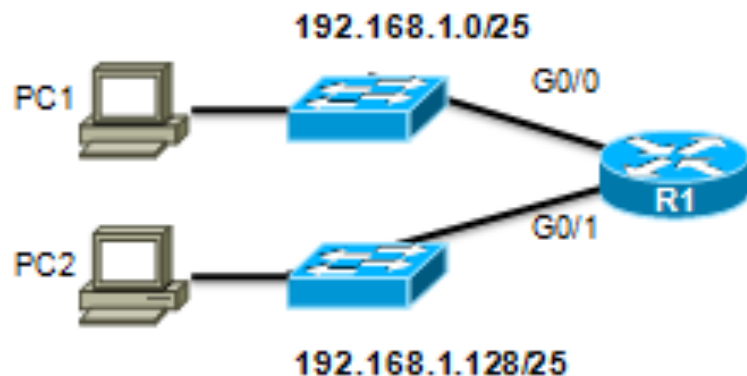
Tworzenie podsieci w sieciach IPv4

Podsieci w użyciu

Wykorzystanie podsieci.

Podsieć 0

Sieć 192.168.1.0-127/25



Podsieć 1

Sieć: 192.168.1.128-255/25

Zakres adresów dla podsieci 192.168.1.0/25

Adres sieci

192. 168. 1. 0 000 0000 = 192.168.1.0

Pierwszy adres hosta

192. 168. 1. 0 000 0001 = 192.168.1.1

Ostatni adres hosta

192. 168. 1. 0 111 1110 = 192.168.1.126

Adres rozgłoszeniowy

192. 168. 1. 0 111 1111 = 192.168.1.127

Zakres adresów dla podsieci 192.168.1.128/25

Adres sieci

192. 168. 1. 1 000 0000 = 192.168.1.128

Pierwszy adres hosta

192. 168. 1. 1 000 0001 = 192.168.1.129

Ostatni adres hosta

192. 168. 1. 1 111 1110 = 192.168.1.254

Adres rozgłoszeniowy

192. 168. 1. 1 111 1111 = 192.168.1.255



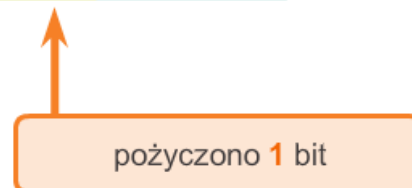
Tworzenie podsieci w sieciach IPv4

Obliczenia podsieci

Oblicz liczbę podsieci.

Ilość podsieci = 2^n
(gdzie n = ilość bitów
pożyczonych)

192. 168. 1. **0** 000 0000

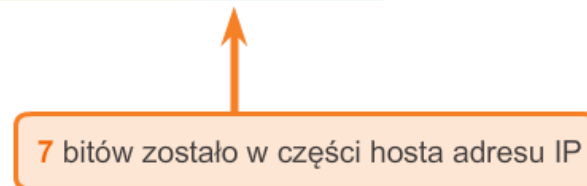


$$2^1 = 2 \text{ podsieci}$$

Oblicz liczbę hostów.

Ilość hostów = 2^n
(gdzie n to liczba bitów, które
zostały dla hosta)

192. 168. 1. 0 **000 0000**



$$2^7 = 128 \text{ hostów w podsieci,}$$

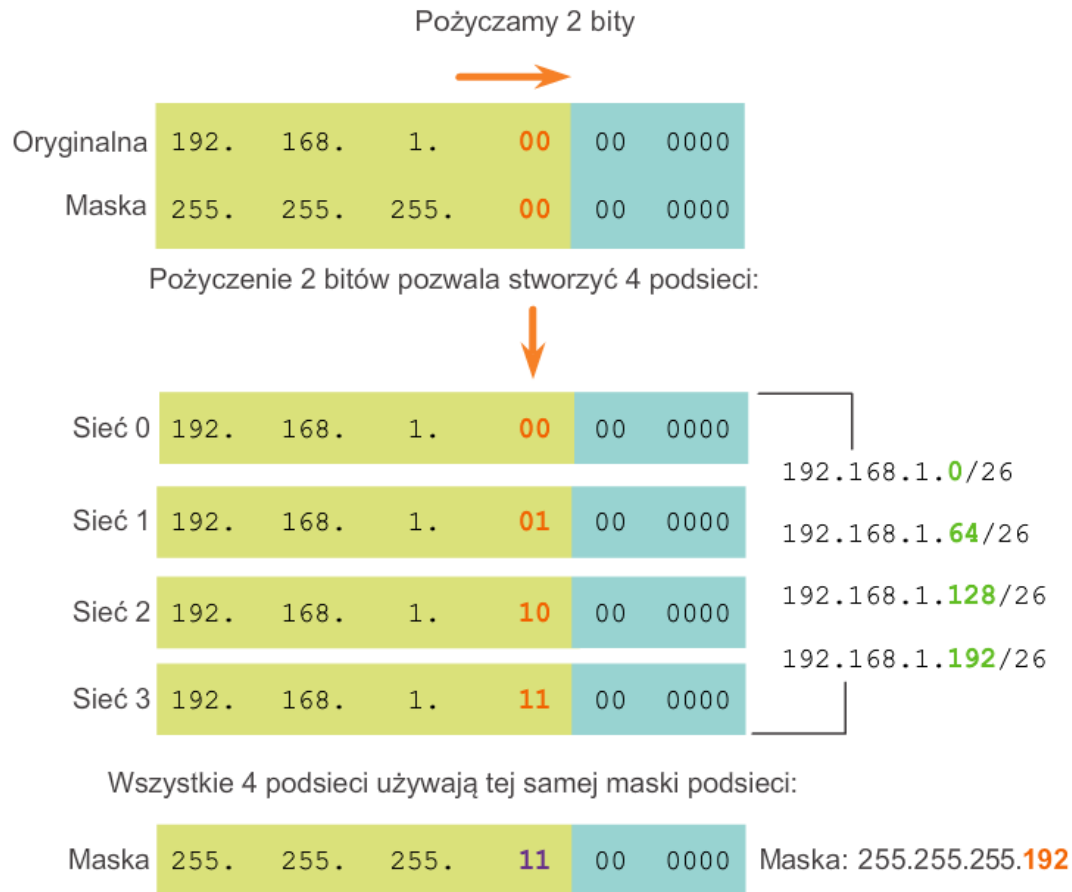
$$2^7 - 2 = 126 \text{ możliwych do zaadresowania hostów w podsieci}$$



Podział sieci IPv4 na podsieci

Tworzenie 4 podsieci

Pożyczenie 2 bitów pozwala stworzyć 4 podsieci. $2^2 = 4$ podsieci.
Tworzenie 4 podsieci.





Podział sieci IPv4 na podsieci

Tworzenie 8 podsieci

Pożyczamy 3 bity aby **stworzyć 8 podsieci** $2^3 = 8$ podsieci.

Sieć 0	Sieć	192.	168.	1.	000	0	0000	192.168.1.0
	Pierwszy	192.	168.	1.	000	0	0001	192.168.1.1
	Ostatni	192.	168.	1.	000	1	1110	192.168.1.30
	Rozgłoszenie wy	192.	168.	1.	000	1	1111	192.168.1.31
Sieć 1	Sieć	192.	168.	1.	001	0	0000	192.168.1.32
	Pierwszy	192.	168.	1.	001	0	0001	192.168.1.33
	Ostatni	192.	168.	1.	001	1	1110	192.168.1.62
	Rozgłoszenie wy	192.	168.	1.	001	1	1111	192.168.1.63
Sieć 2	Sieć	192.	168.	1.	010	0	0000	192.168.1.64
	Pierwszy	192.	168.	1.	010	0	0001	192.168.1.65
	Ostatni	192.	168.	1.	010	1	1110	192.168.1.94
	Rozgłoszenie wy	192.	168.	1.	010	1	1111	192.168.1.95
Sieć 3	Sieć	192.	168.	1.	011	0	0000	192.168.1.96
	Pierwszy	192.	168.	1.	011	0	0001	192.168.1.97
	Ostatni	192.	168.	1.	011	1	1110	192.168.1.126
	Rozgłoszenie wy	192.	168.	1.	011	1	1111	192.168.1.127



Podział sieci IPv4 na podsieci

Tworzenie 8 podsieci (cd.)

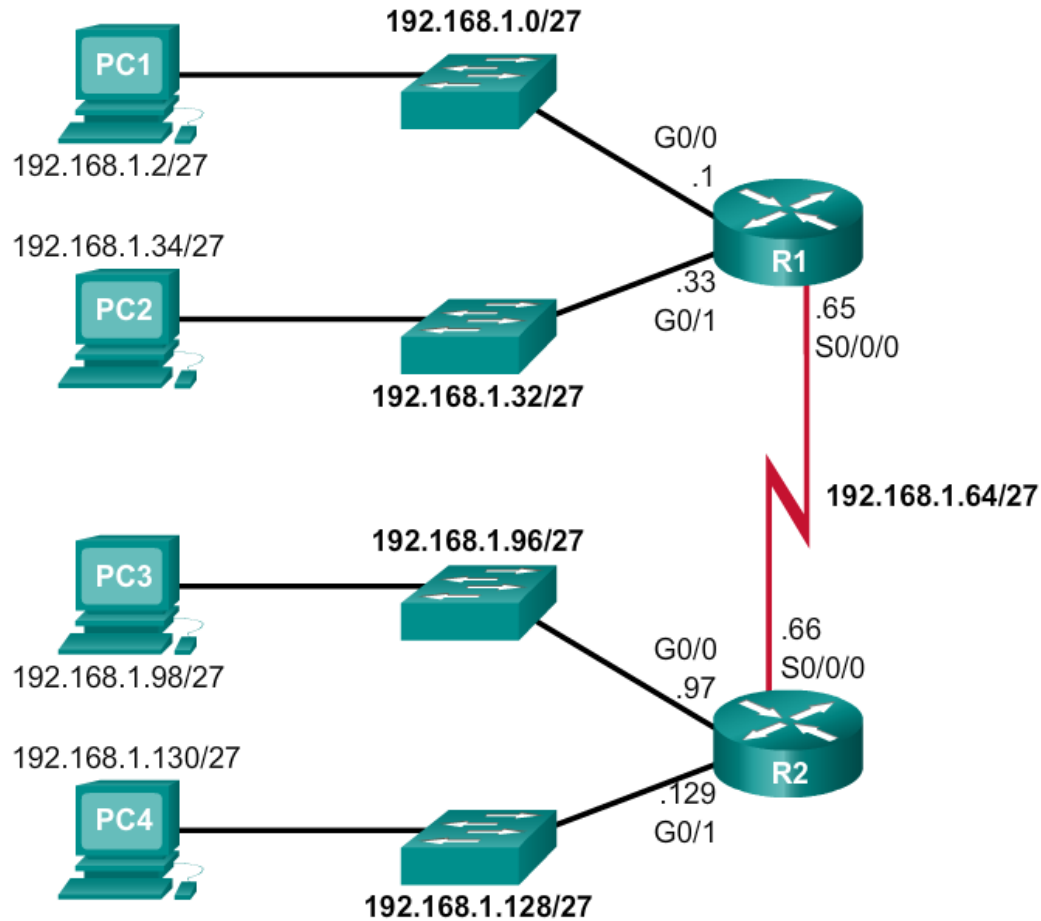
Sieć 4	Sieć	192.	168.	1.	100	0	0000	192.168.1.128
	Pierwszy	192.	168.	1.	100	0	0001	192.168.1.129
	Ostatni	192.	168.	1.	100	1	1110	192.168.1.158
	Rozgłoszeniowy	192.	168.	1.	100	1	1111	192.168.1.159
Sieć 5	Sieć	192.	168.	1.	101	0	0000	192.168.1.160
	Pierwszy	192.	168.	1.	101	0	0001	192.168.1.161
	Ostatni	192.	168.	1.	101	1	1110	192.168.1.190
	Rozgłoszeniowy	192.	168.	1.	101	1	1111	192.168.1.191
Sieć 6	Sieć	192.	168.	1.	110	0	0000	192.168.1.192
	Pierwszy	192.	168.	1.	110	0	0001	192.168.1.193
	Ostatni	192.	168.	1.	110	1	1110	192.168.1.222
	Rozgłoszeniowy	192.	168.	1.	110	1	1111	192.168.1.223
Sieć 7	Sieć	192.	168.	1.	111	0	0000	192.168.1.224
	Pierwszy	192.	168.	1.	111	0	0001	192.168.1.225
	Ostatni	192.	168.	1.	111	1	1110	192.168.1.254
	Rozgłoszeniowy	192.	168.	1.	111	1	1111	192.168.1.255



Podział sieci IPv4 na podsieci

Tworzenie 8 podsieci (cd.)

Wydzielenie podsieci





Ustalenie maski podsieci

Maska podsieci w oparciu o wymagania Hosta

Dwa zagadnienia istotne podczas planowania podsieci:

- Wymagana liczba podsieci.
- Liczba wymaganych adresów hostów.

Wzór do określenia liczby hostów użytkowych $2^n - 2$:

- 2^n (gdzie n jest liczbą pozostałych bitów w części hosta) jest używany do obliczania liczby hostów.
- -2 (Id podsieci i adres rozgłoszeniowy, które nie mogą być wykorzystane w każdej podsieci).



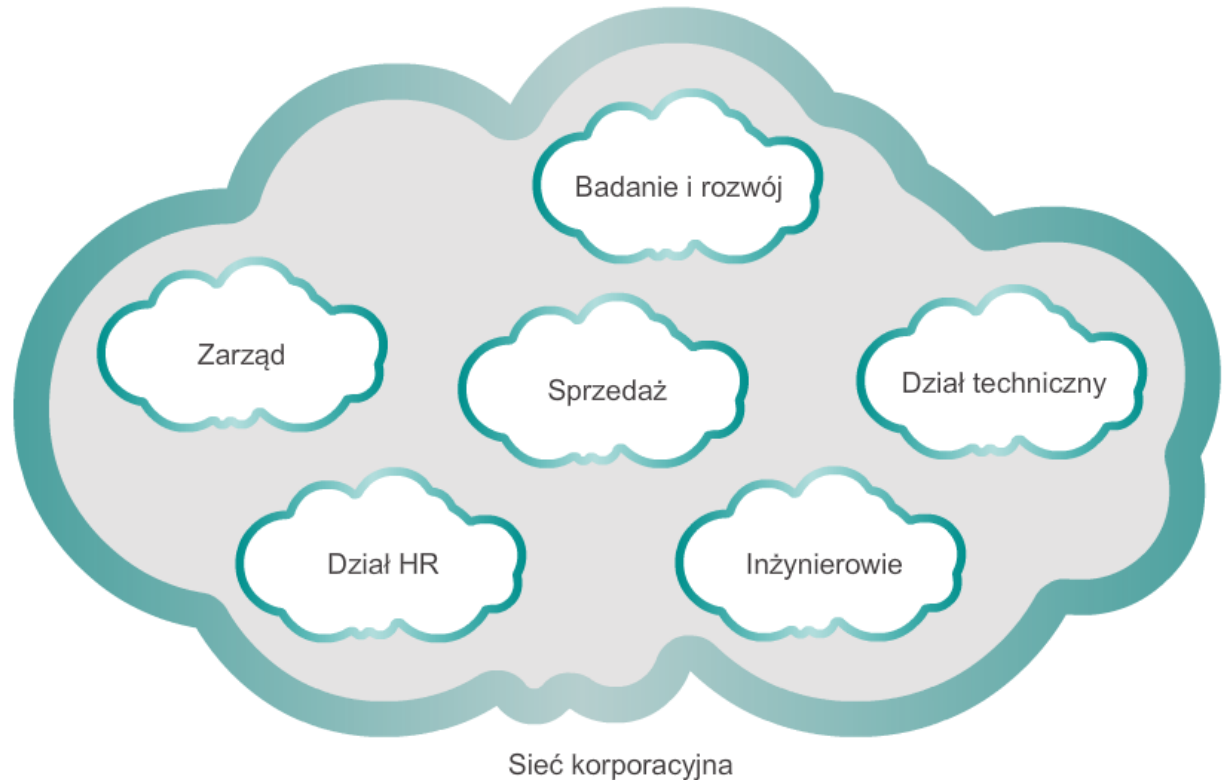
Ustalenie maski podsieci

Maska podsieci w oparciu o wymagania Hosta

Oblicz liczbę podsieci:

- 2^n (gdzie n = liczbie pożyczonych bitów).
- Podsieci potrzebne dla każdego działu.

Podsieci dostosowane do struktury organizacyjnej

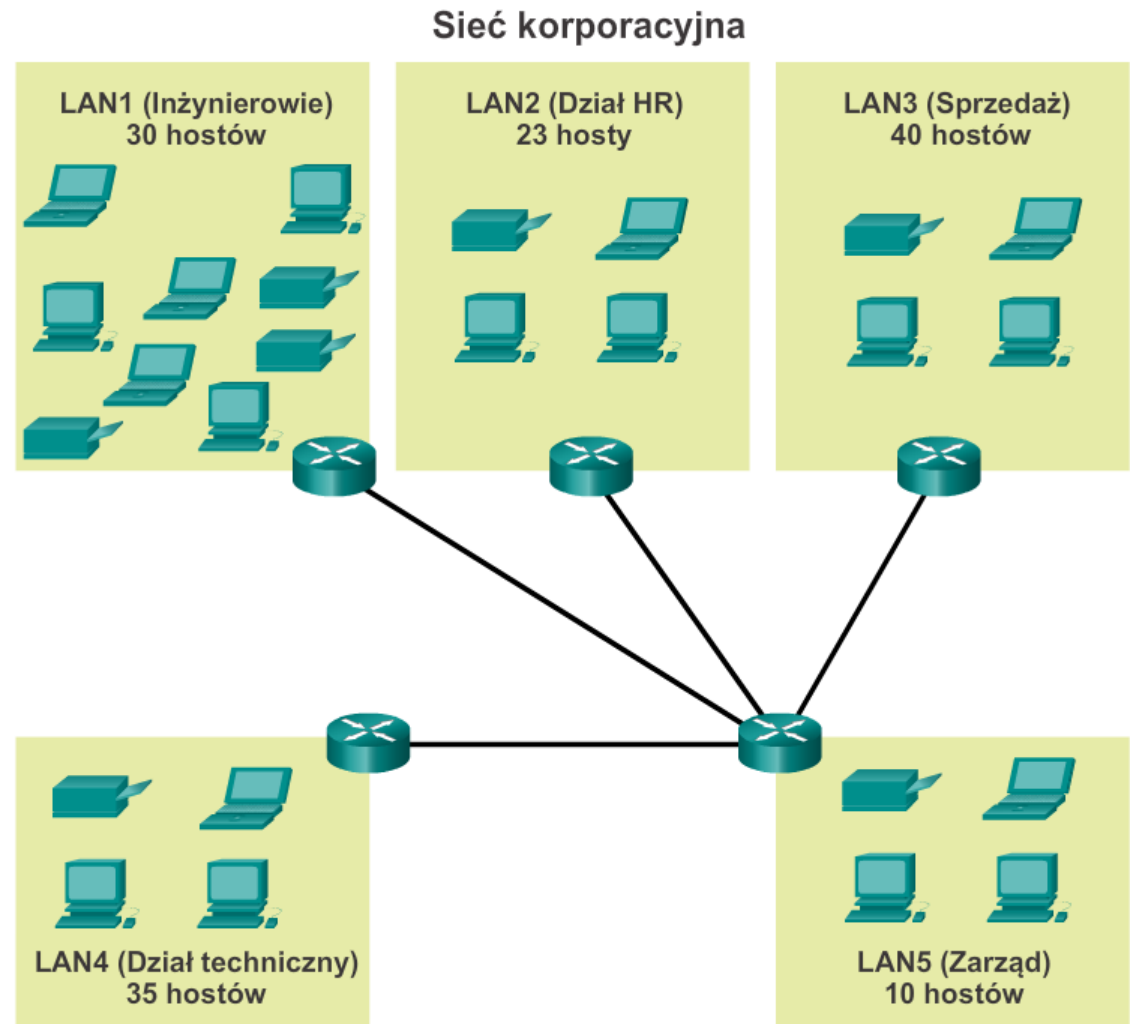




Ustalenie podsieci

Maska podsieci spełniająca wymagania sieciowe

- Równowaga wymaganej liczby podsieci i hostów dla dużych podsieci.
- Zaprojektowanie schematu adresowania, aby umieścić maksymalną liczbę hostów w każdej podsieci.
- Pozwala na wzrost w każdej podsieci.





Ustalenie podsieci

Maska podsieci spełniająca wymagania sieciowe

Schemat podsieci

	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

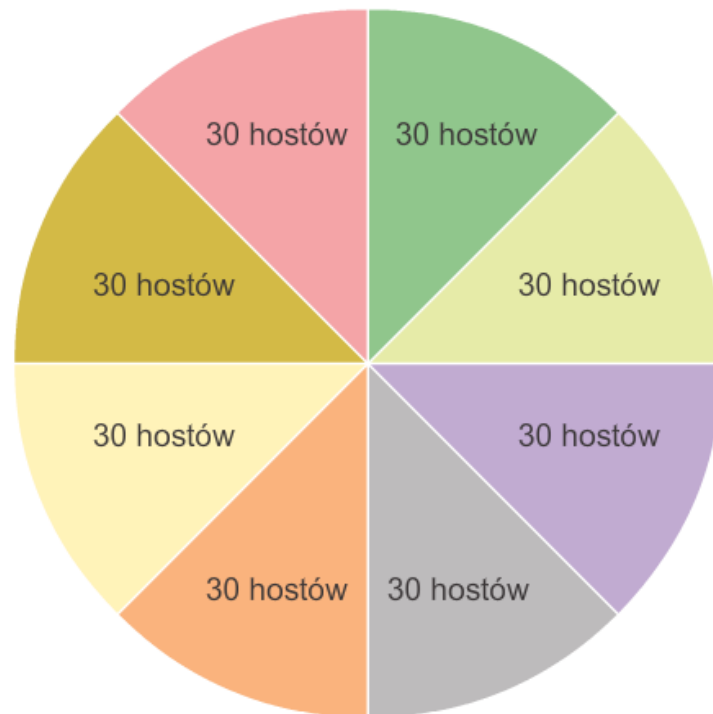


Korzyści z podsieci o zmiennej długości maski podsieci

Tradycyjny podział na podsieci marnował adresy

Tradycyjny podział na podsieci tworzy podsieci o jednakowej ilości hostów

- Tradycyjny podział na podsieci - wykorzystuje taką samą liczbę adresów w każdej podsieci.
- Podsieci, które potrzebują mniej adresów, mają niewykorzystane (zmarnowane) adresy, na przykład łącze WAN wymaga tylko 2 adresów.





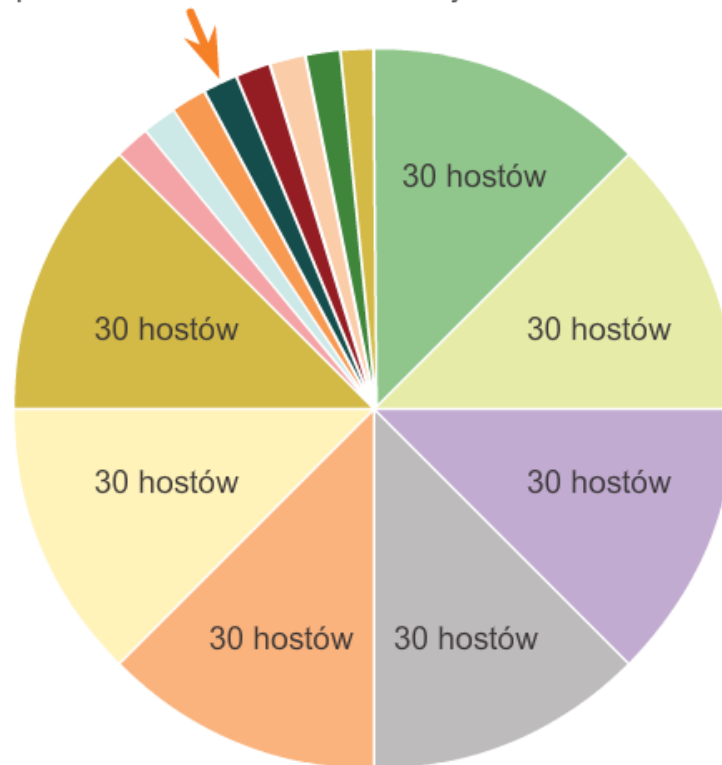
Korzyści ze zmiennej długości maski podsieci

Zmienna długość maski podsieci (VLSM)

Podsieci o różnej ilości hostów

- Zmienna długość maski podsieci lub dzielenie na podsieci zapewnia większą efektywność w wykorzystaniu adresów.
- VLSM pozwala na podział zakresu sieci na nierówne części.
- Wielkość maski podsieci zależy od liczby bitów pożyczonych dla określonej podsieci.
- Sieć jest najpierw dzielona na podsieci, a następnie te podsieci są dalej dzielone na podsieci.

Jedna z podsieci została dalej podzielona na 8 mniejszych podsieci z 4 adresami w każdej.





Korzyści ze zmiennej długości maski podsieci

Prosty VLSM

Podstawy podziału na podsieci

	11000000.10101000.00010100.00000000	192.168.20.0/24	
0	11000000.10101000.00010100.00000000	192.168.20.0/27	Sieci A, B, C, D
1	11000000.10101000.00010100.00100000	192.168.20.32/27	
2	11000000.10101000.00010100.01000000	192.168.20.64/27	
3	11000000.10101000.00010100.01100000	192.168.20.96/27	
4	11000000.10101000.00010100.10000000	192.168.20.128/27	Nie używane/D ostępne
5	11000000.10101000.00010100.10100000	192.168.20.160/27	
6	11000000.10101000.00010100.11000000	192.168.20.192/27	
7	11000000.10101000.00010100.11100000	192.168.20.224/27	

3 bity więcej pożyczone w podsieci 7:

7:0	11000000.10101000.00010100.11100000	192.168.20.224/30	Sieci WAN
7:1	11000000.10101000.00010100.11100100	192.168.20.228/30	
7:2	11000000.10101000.00010100.11101000	192.168.20.232/30	
7:3	11000000.10101000.00010100.11101100	192.168.20.236/30	
7:4	11000000.10101000.00010100.11110000	192.168.20.240/30	Nie używane/D ostępne
7:5	11000000.10101000.00010100.11110100	192.168.20.244/30	
7:6	11000000.10101000.00010100.11111000	192.168.20.248/30	
7:7	11000000.10101000.00010100.11111100	192.168.20.252/30	

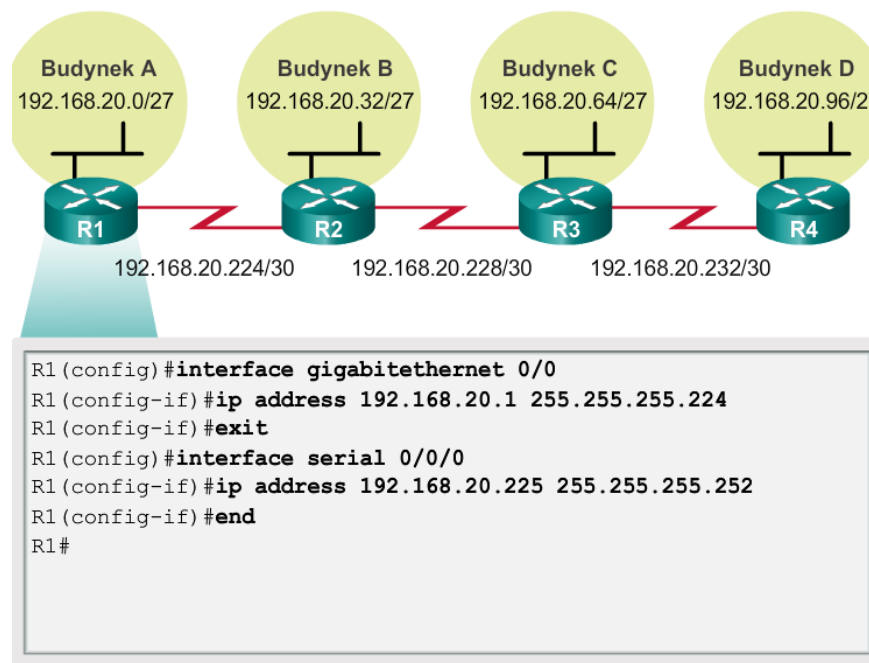
Podział podsieci na podsieci



Korzyści ze zmiennej długości maski podsieci VLSM w praktyce

- Wykorzystując podsieci z VLSM, segmenty LAN i WAN z poniższego przykładu mogą być zaadresowane z minimalną ilością strat.
- Każdej z sieci LAN zostanie przypisana podsieć z maską /27.
- Każde łącze WAN będzie miało przypisaną podsieć z maską /30.

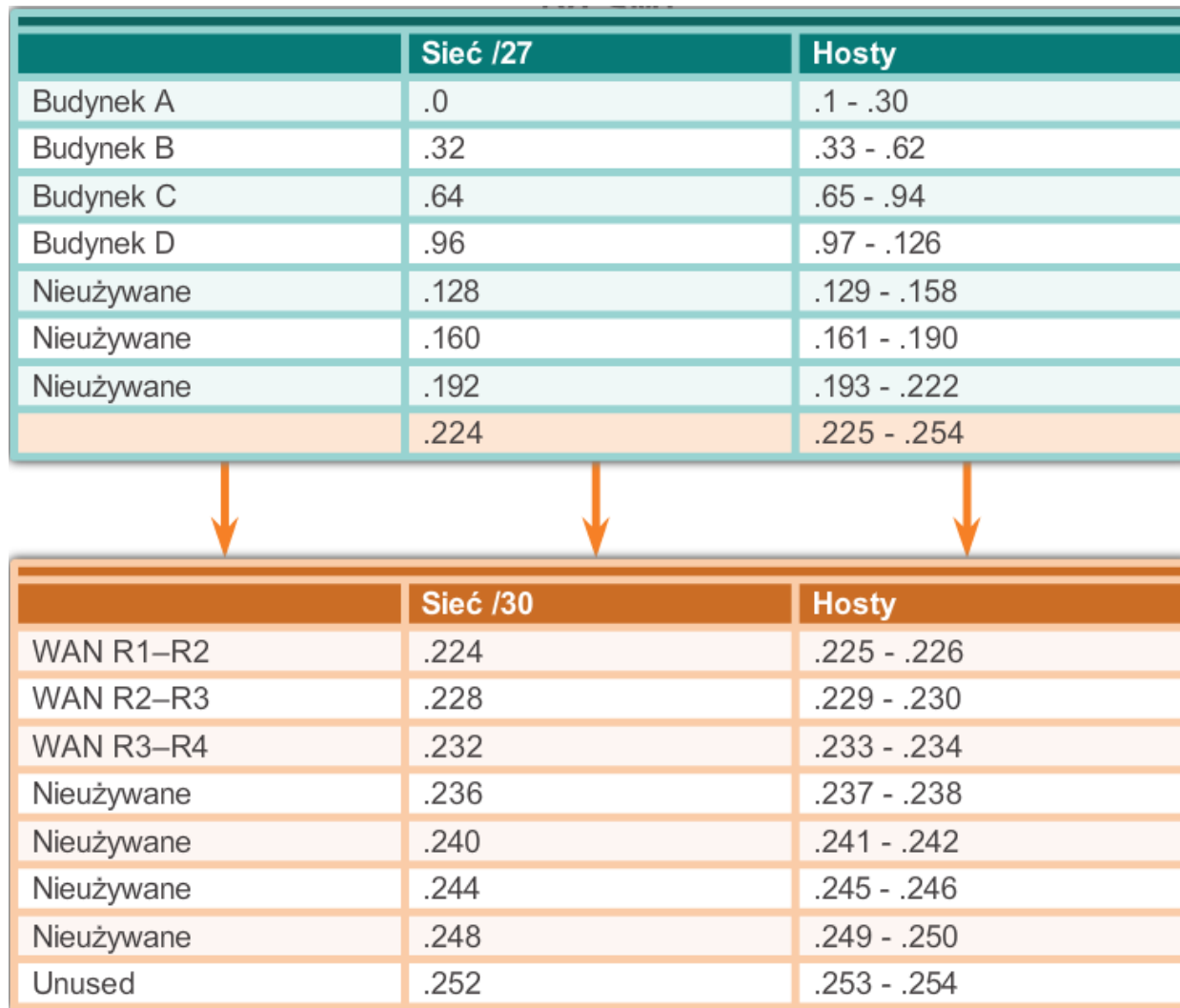
Topologia sieci: Podsieci o zmiennej długości maski (VLSM)





Korzyści ze zmiennej długości maski podsieci

Wykres VLSM



9.2 Schematy adresowania





Projekt struktury

Planowanie zaadresowania sieci

Rozmieszczenie adresów w sieci powinno być zaplanowane i udokumentowane na potrzeby:

- zabezpieczenia przed duplikacją adresów,
- udostępniania usług oraz sprawowania nad nimi kontroli dostępu,
- monitorowania bezpieczeństwa oraz wydajności.

Adresy klientów - zazwyczaj przypisywane dynamicznie za pomocą Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP).

Przykładowy plan
zaadresowania
sieci

Sieć: 192.168.1.0/24		
Użycie	Pierwszy	Ostatni
Hosty	.1	.229
Serwery	.230	.239
Drukarki	.240	.249
Urządzenia pośredniczące	.250	.253
Brama (interfejs LAN routera)	.254	

9.3 Rozważania projektowe dla IPv6



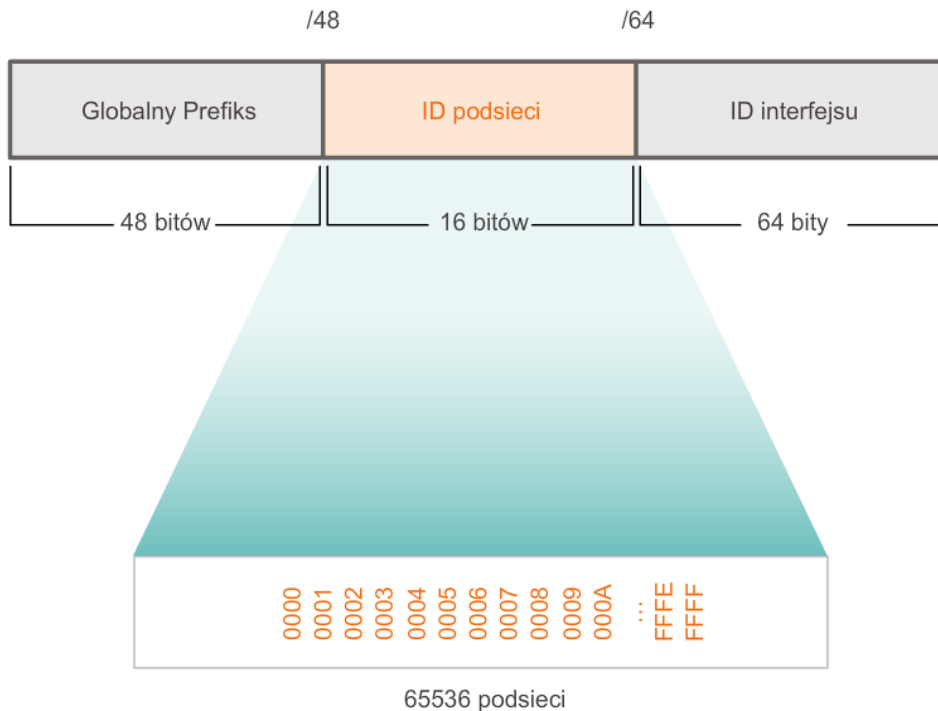


Podział na podsieci dla IPv6

Podział z wykorzystaniem identyfikatora podsieci

Podział przestrzeni sieci IPv6 na podsieci jest realizowany w celu wsparcia dla hierarchiczności oraz logicznego projektu sieci.

Blok adresowy IPv6 /48



Blok adresowy: 2001:0DB8:ACAD::/48

Zwiększ ID podsieci w celu stworzenia 65536 podsieci

```

2001:0DB8:ACAD:0000::/64
2001:0DB8:ACAD:0001::/64
2001:0DB8:ACAD:0002::/64
2001:0DB8:ACAD:0003::/64
2001:0DB8:ACAD:0004::/64
2001:0DB8:ACAD:0005::/64
2001:0DB8:ACAD:0006::/64
2001:0DB8:ACAD:0007::/64
2001:0DB8:ACAD:0008::/64
2001:0DB8:ACAD:0009::/64
2001:0DB8:ACAD:000A::/64
2001:0DB8:ACAD:000B::/64
2001:0DB8:ACAD:000C::/64
    
```

Podsieci od 13 do 65534 nie są pokazane

```

2001:0DB8:ACAD:FFFF::/64
    
```

Podział na podsieci dla IPv6

Alokacja podsieci IPv6

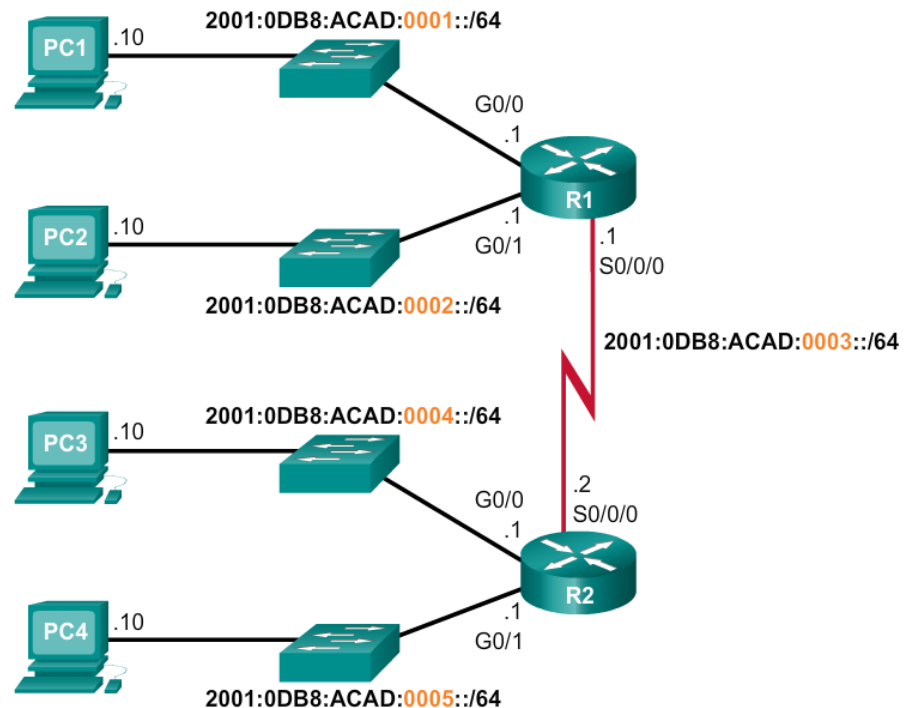
Podział na podsieci sieci IPv6

Blok adresowy: 2001:0DB8:ACAD::/48

Wydzielone 5
podsieci z 65536
możliwych podsieci

2001:0DB8:ACAD:0000::/64
2001:0DB8:ACAD:0001::/64
2001:0DB8:ACAD:0002::/64
2001:0DB8:ACAD:0003::/64
2001:0DB8:ACAD:0004::/64
2001:0DB8:ACAD:0005::/64
2001:0DB8:ACAD:0006::/64
2001:0DB8:ACAD:0007::/64
2001:0DB8:ACAD:0008::/64
⋮
2001:0DB8:ACAD:FFFF::/64

Wydzielenie podsieci IPv6



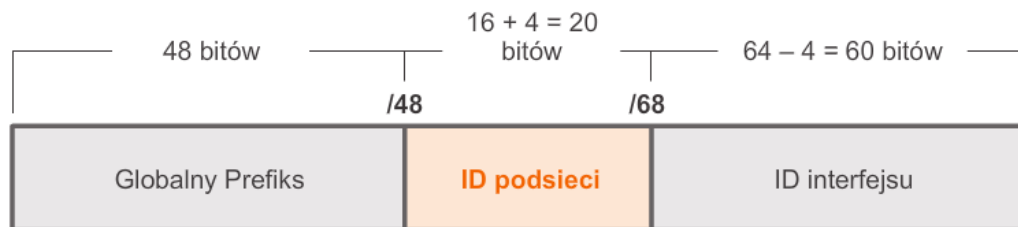


Podział na podsieci dla IPv6

Podział interfejsu

Bity IPv6 mogą być pożyczone z ID interfejsu, aby stworzyć dodatkowe podsieci IPv6.

Podział na podsieci w granicach 4 bitowych (w granicach jednego nibbla)



Prefiks podsieci /68

```
2001 : 0DB8 : ACAD : 0000 : 0000 : : /68
2001 : 0DB8 : ACAD : 0000 : 1000 : : /68
2001 : 0DB8 : ACAD : 0000 : 2000 : : /68
2001 : 0DB8 : ACAD : 0000 : 3000 : : /68
2001 : 0DB8 : ACAD : 0000 : 4000 : : /68
...
2001 : 0DB8 : ACAD : FFFF : E000 : : /68
2001 : 0DB8 : ACAD : FFFF : F000 : : /68
```

ID podsieci powiększony o 1 nibbla (4 bity)

Nibbl = 4 bity (1 cyfra szesnastkowa)

9.3 Podsumowanie





Rodzdział 9: Podsumowanie

W tym rozdziale nauczyłeś się, że:

- Podział na podsieci jest procesem segmentacji sieci, polegającym na podziale na mniejsze jednostki.
- Podział podsieci na podsieci lub wykorzystanie VLSM było zaprojektowane, aby nie marnować adresów.
- Podział przestrzeni sieci IPv6 na podsieci jest realizowany w celu wsparcia dla hierarchiczności oraz logicznego projektu sieci.
- Parametrami branyymi pod uwagę podczas planowania adresacji są wymagania związane z wielkością, lokalizacją, wykorzystaniem sieci oraz dostępem do usług sieciowych.
- Sieci IP muszą być przetestowane w celu sprawdzenia połączeń i wydajności operacyjnej.

Cisco | Networking Academy[®]

Mind Wide Open[™]