

Laboratorium - Obliczanie podsieci IPv4

Cele

Część 1: Ustalanie adresu podsieci IPv4

- Określanie adresu sieci
- Określanie adresu rozgłoszeniowego
- Określanie liczby hostów

Część 2: Obliczanie adresów podsieci IPv4

- Określanie liczby stworzonych podsieci.
- Określanie liczby hostów w danej podsieci.
- Określanie adresów podsieci.
- Określanie zakresu adresów dla hostów w podsieci.
- Określanie adresów rozgłoszeniowych dla podsieci.

Scenariusz

Umiejętność pracy z podsieciami IPv4 oraz umiejętność określania sieci i adresów hostów na podstawie podanego adresu IP i maski podsieci jest kluczem do zrozumienia działania sieci IPv4. Pierwsza część jest przeznaczona do usystematyzowania informacji jak zdobyć informacje o sieci mając do dyspozycji adres IP i maskę podsieci. Kiedy otrzymasz adres IP i maskę podsieci, będziesz w stanie określić takie informacje o podsieci jak:

- Adres sieci
- Adres rozgłoszeniowy
- Całkowita liczba bitów do identyfikacji hosta
- Liczbę hostów w danej podsieci

W drugiej części laboratorium, dla danego adresu IP i maski podsieci, ustalisz następujące informacje:

- Adres sieciowy dla tej podsieci
- Adres rozgłoszeniowy tej podsieci
- Zakres adresów hostów dla tej podsieci
- Liczbę stworzonych podsieci
- Liczbę hostów dla każdej podsieci

Wymagane wyposażenie

- 1 PC (Windows7, Vista lub XP z dostępem do Internetu)
- Opcjonalnie: Kalkulator IPv4

Część 1: Ustalenie adresu podsieci IPv4

W części 1 będziesz określał adresy sieci i rozgłoszeniowe, a także liczbę hostów, na podstawie IPv4 i maski podsieci.

Przegląd: Aby określić adres sieciowy, wykonaj binarną operację AND pomiędzy adresem IPv4 i dostarczonej maski podsieci. Wynikiem tej operacji będzie adres sieciowy. Podpowiedź: Jeżeli maska

podsieci ma wartość dziesiętną 255 na oktet, wynikiem będzie zawsze wartość tego oktetu. Jeżeli maska podsieci ma wartość dziesiętną 0 w oktecie, to wynik zawsze będzie 0 dla tego oktetu.

Przykład:

Adres IP	192.168.10.10
Maska podsieci	255.255.255.0
	=====
Wynik (Sieć)	192.168.10.0

Wiedząc to, możesz wykonać tylko iloczyn logiczny na oktecie, który nie ma wartości 255 lub 0 w swojej części maski podsieci.

Przykład:

Adres IP	172.30.239.145
Maska Podsieci	255.255.192.0
	=====
Wynik (Sieć)	172.30.?.0

Analizując ten przykład, możesz zobaczyć, że iloczyn binarny trzeba wykonać tylko na trzecim oktecie. Pierwsze dwa oktety dają z powodu swojej maski w rezultacie 172.30. Czwarty oktet da nam po prostu 0.

Adres IP	172.30.239.145
Maska Podsieci	255.255.192.0
	=====
Wynik (Sieć)	172.30.?.0

Wykonaj operację iloczynu binarnego dla trzeciego oktetu.

DziesiętnieBinarnie

239	11101111
192	11000000
	=====
Wynik 192	11000000

Analizując ten przykład otrzymujemy taki rezultat:

Adres IP	172.30.239.145
Maska podsieci	255.255.192.0
	=====
Wynik (Sieć)	172.30.192.0

Kontynuując ten przykład, określenie liczby hostów na sieć, może być obliczane przez analizę maski podsieci. Maska podsieci będzie reprezentowana w postaci dziesiętnej np. 255.255.192.0 lub w formacie prefiksu sieci takiego jak /18. Adres IPv4 ma zawsze 32 bity. Odjęcie liczby bitów wykorzystywanych do części sieciowej (reprezentowanych przez maskę podsieci) daje liczbę bitów używanych przez hosty.

Użycie w naszym przykładzie powyżej maski podsieci 255.255.192.0 jest jednoznaczne z /18 w zapisie prefiksowym. Odjęcie 18 bitów sieci z 32 bitów daje 14 bitów dla części hosta. Stąd ta prosta kalkulacja:

$$2^{(\text{liczba bitów hosta}) - 2} = \text{Liczba hostów}$$
$$2^{14} = 16,384 - 2 = 16,382 \text{ hostów}$$

Oblicz adres sieciowy i rozgłoszeniowy oraz liczbę bitów hostów dla podanych adresów IPv4 i przedrostków w poniższej tabeli.

Adres IPv4/prefiks	Adres sieci	Adres rozgłoszeniowy	Całkowita liczba bitów hosta	Całkowita liczba hostów
192.168.100.25/28				
172.30.10.130/30				
10.1.113.75/19				
198.133.219.250/24				
128.107.14.191/22				
172.16.104.99/27				

Część 2: Obliczanie adresów podsieci IPv4

Jeśli podano adres IPv4, oryginalną maskę podsieci i nową maskę podsieci, będziesz w stanie określić:

- Adres sieciowy dla tej podsieci
- Adres rozgłoszeniowy tej podsieci
- Zakres adresów hostów tej podsieci
- Liczbę stworzonych podsieci
- Liczbę hostów w danej podsieci

Poniższy przykład pokazuje prosty problem wraz z jego rozwiązaniem:

Założenia:	
Adres IP hosta:	172.16.77.120
Oryginalna maska podsieci	255.255.0.0
Nowa maska podsieci:	255.255.240.0
Znajdź:	
Liczbę bitów reprezentującą podsieci	4
Liczbę stworzonych podsieci	16
Liczbę bitów hostów w każdej podsieci	12
Liczbę hostów w danej podsieci	4,094
Adres sieci dla tej podsieci	172.16.64.0
Adres IPv4 pierwszego hosta w podsieci	172.16.64.1
Adres IPv4 ostatniego hosta w tej podsieci	172.16.79.254
Adres rozgłoszeniowy dla tej podsieci	172.16.79.255

Przeanalizujemy w jaki sposób ta tabela została uzupełniona.

Oryginalną maską podsieci było 255.255.0.0 lub /16. Nowa maska podsieci to 255.255.240.0 lub /20. Wyniki różnią się 4 bitami. Ponieważ 4 bity zostały pożyczone, możemy stwierdzić, że zostało stworzonych 16 podsieci, bo $2^4 = 16$.

Nowa maska to 255.255.240.0 lub /20 pozostawia 12 bitów dla hostów. Dla 12 bitów dla hostów możemy użyć następującego wzoru: $2^{12} = 4,096 - 2 = 4,094$ hostów na podsieć.

Binarna operacja AND pomoże Ci określić podsieć dla tego problemu, który występuje w sieci 172.16.64.0.

Na koniec, należy określić pierwszy host, ostatni host i adres rozgłoszeniowy dla każdej podsieci. Jedną z metod określania zakresu hostów jest użycie matematyki binarnej dla części hosta w adresie. W naszym przykładzie, ostatnie 12 bitów adresu to część hosta. Pierwszy host miałby wszystkie znaczące bity ustawione na zero, a pozostałe na 1. Ostatni host miałby wszystkie znaczące bity ustawione na 1 a ostatni na 0. W tym przykładzie, część hosta z adresu jest umieszczona w trzecim i czwartym oktecie.

Opis	Pierwszy oktet	Drugi oktet	Trzeci oktet	Czwarty oktet	Opis
Sieć/host	nnnnnnnn	nnnnnnnn	nnnnhhhh	hhhhhhh	Maska podsieci
Binarnie	10101100	00010000	01000000	00000001	Pierwszy host
Dziesiętnie	172	16	64	1	Pierwszy host
Binarnie	10101100	00010000	01001111	11111110	Ostatni host
Dziesiętnie	172	16	79	254	Ostatni host
Binarnie	10101100	00010000	01001111	11111111	Adres rozgłoszeniowy
Dziesiętnie	172	16	79	255	Adres rozgłoszeniowy

Krok: 1 Wypełnij tabelę poniżej odpowiednio wpisując oryginalny adres IPv4, oryginalną maskę podsieci i nową maskę podsieci.

a. **Problem 1:**

Założenia:	
Adres IP hosta:	192.168.200.139
Oryginalna maska podsieci	255.255.255.0
Nowa maska podsieci:	255.255.255.224
Znajdź:	
Liczbę bitów reprezentującą podsieci	
Liczbę stworzonych podsieci	
Liczbę bitów hostów w każdej podsieci	
Liczbę hostów w danej podsieci	
Adres sieci dla tej podsieci	
Adres IPv4 pierwszego hosta w podsieci	
Adres IPv4 ostatniego hosta w tej podsieci	
Adres rozgłoszeniowy dla tej podsieci	

b. **Problem 2:**

Założenia:	
Adres IP hosta:	10.101.99.228
Oryginalna maska podsieci	255.0.0.0
Nowa maska podsieci:	255.255.128.0
Znajdź:	
Liczbę bitów reprezentującą podsieci	
Liczbę stworzonych podsieci	
Liczbę bitów hostów w każdej podsieci	
Liczbę hostów w danej podsieci	
Adres sieci dla tej podsieci	
Adres IPv4 pierwszego hosta w podsieci	
Adres IPv4 ostatniego hosta w tej podsieci	
Adres rozgłoszeniowy dla tej podsieci	

c. Problem 3:

Założenia:	
Adres IP hosta:	172.22.32.12
Oryginalna maska podsieci	255.255.0.0
Nowa maska podsieci:	255.255.224.0
Znajdź:	
Liczbę bitów reprezentującą podsieci	
Liczbę stworzonych podsieci	
Liczbę bitów hostów w każdej podsieci	
Liczbę hostów w danej podsieci	
Adres sieci dla tej podsieci	
Adres IPv4 pierwszego hosta w podsieci	
Adres IPv4 ostatniego hosta w tej podsieci	
Adres rozgłoszeniowy dla tej podsieci	

d. Problem 4:

Założenia:	
Adres IP hosta:	192.168.1.245
Oryginalna maska podsieci	255.255.255.0
Nowa maska podsieci:	255.255.255.252
Znajdź:	
Liczbę bitów reprezentującą podsieci	
Liczbę stworzonych podsieci	
Liczbę bitów hostów w każdej podsieci	
Liczbę hostów w danej podsieci	
Adres sieci dla tej podsieci	
Adres IPv4 pierwszego hosta w podsieci	
Adres IPv4 ostatniego hosta w tej podsieci	
Adres rozgłoszeniowy dla tej podsieci	

e. Problem 5:

Założenia:	
Adres IP hosta:	128.107.0.55
Oryginalna maska podsieci	255.255.0.0
Nowa maska podsieci:	255.255.255.0
Znajdź:	
Liczbę bitów reprezentującą podsieci	
Liczbę stworzonych podsieci	
Liczbę bitów hostów w każdej podsieci	
Liczbę hostów w danej podsieci	
Adres sieci dla tej podsieci	
Adres IPv4 pierwszego hosta w podsieci	
Adres IPv4 ostatniego hosta w tej podsieci	
Adres rozgłoszeniowy dla tej podsieci	

f. Problem 6:

Założenia:	
Adres IP hosta:	192.135.250.180
Oryginalna maska podsieci	255.255.255.0
Nowa maska podsieci:	255.255.255.248
Znajdź:	
Liczbę bitów reprezentującą podsieci	
Liczbę stworzonych podsieci	
Liczbę bitów hostów w każdej podsieci	
Liczbę hostów w danej podsieci	
Adres sieci dla tej podsieci	
Adres IPv4 pierwszego hosta w podsieci	
Adres IPv4 ostatniego hosta w tej podsieci	
Adres rozgłoszeniowy dla tej podsieci	

Do przemyślenia

Dlaczego tak istotne jest analizowanie masek podsieci adresów IPv4?
