

## Ćwiczenie 9.2.7 Podstawy adresowania IP

### Cele

- Poznanie pięciu różnych klas adresów IP.
- Opisanie cech i zastosowań różnych klas adresów IP.
- Poznanie sposobu identyfikacji klasy adresu IP na podstawie numeru sieci.
- Określenie, która część (oktet) adresu IP jest identyfikatorem sieci, a która identyfikatorem hosta.
- Opanowanie umiejętności identyfikowania prawidłowych i nieprawidłowych adresów IP hostów w oparciu o reguły adresowania IP.
- Zdefiniowanie zakresu adresów i domyślnej maski podsieci dla każdej klasy.

### Wprowadzenie i przygotowanie

Ćwiczenie pomaga w zrozumieniu struktury adresów IP i działania sieci TCP/IP. Jest to przede wszystkim ćwiczenie pisemne. Warto przy tym jednak przyrzeć się kilku prawdziwym adresom sieciowym IP, używając do tego celu narzędzia wiersza poleceń `ipconfig` w systemie operacyjnym Windows NT/2000/XP lub `winipcfg` w systemie Windows 9x/ME. Adresy IP są używane do jednoznacznego identyfikowania sieci TCP/IP i znajdujących się w tych sieciach hostów, takich jak komputery i drukarki, dzięki czemu urządzenia te mogą się ze sobą komunikować. Stacje robocze i serwery w sieci TCP/IP są nazywane hostami. Każde z tych urządzeń ma unikalny adres IP. Adres ten nazywamy adresem hosta. TCP/IP jest najczęściej używanym protokołem na świecie. W Internecie i w sieci WWW używa się wyłącznie adresów IP. Host, aby móc komunikować się z Internetem, musi mieć przydzielony adres IP.

Adres IP w swojej podstawowej formie składa się z dwóch części:

- adresu sieci,
- adresu hosta.

Część adresu IP identyfikująca sieć jest przydzielana firmie lub organizacji przez Internet Network Information Center (InterNIC). Routery używają adresu IP do przenoszenia danych pomiędzy sieciami. Adresy IP zgodne z aktualną wersją IPv4 mają długość 32 bitów i są podzielone na 4 oktety po 8 bitów każdy. Działają one w warstwie sieci (warstwa 3) modelu OSI (ang. *Open System Interconnection*), która odpowiada warstwie Internetu modelu TCP/IP. Adresy IP są nadawane:

- statycznie — czyli ręcznie, przez administratora sieci,
- dynamicznie — czyli automatycznie, np. za pomocą serwera DHCP.

Adres IP stacji roboczej lub hosta jest adresem logicznym, co oznacza, że można go zmieniać. Adres MAC stacji roboczej jest 48-bitowym adresem fizycznym. Adres ten jest związany na stałe z kartą sieciową (NIC) i nie można go zmienić, dopóki nie zmieni się karty sieciowej. Połączenie logicznego adresu IP i fizycznego adresu MAC pomaga routować pakiety do ich miejsc docelowych.

Istnieje pięć różnych klas adresów IP. Adresy należące do różnych klas różnią się między sobą liczbą bitów używanych do przedstawiania części identyfikujących sieć i hosta. Przedmiotem tego ćwiczenia są adresy należące do różnych klas. Ma to służyć poznaniu cech poszczególnych klas

adresów. Zrozumienie działania adresów IP jest niezbędne do zrozumienia działania nie tylko sieci TCP/IP, ale też wszelkich innych intersieci. Wymagane są następujące zasoby:

- stacja robocza PC z zainstalowanym systemem Windows 9x/NT/2000/XP,
- dostęp do programu Kalkulator.

## Krok 1 Przypomnienie informacji o klasach adresów IP i ich cechach

### Klasy adresów

Istnieje pięć klas adresów IP (od A do E), z których tylko pierwsze trzy są używane komercyjnie. Na wstępie, przy wykorzystaniu poniższej tabeli, zostanie omówiony jeden z adresów — adres sieciowy klasy A. W pierwszej kolumnie przedstawiona jest klasa adresu IP. Druga kolumna zawiera zakres prawidłowych wartości pierwszego oktetu adresu dla danej klasy adresów. Adres klasy A musi zaczynać się od liczby z przedziału od 1 do 126. Pierwszy bit adresu klasy A jest zawsze równy zero, co oznacza, że nie można użyć najbardziej znaczącego bitu (bitu o wartości 128). Adres z pierwszym oktetem równym 127 jest zarezerwowany do testowania wewnętrznego sprzężenia zwrotnego. W przypadku adresu sieci klasy A sieć jest identyfikowana wyłącznie przez pierwszy oktet.

### Domyślna maska podsieci

Domyślna maska podsieci składa się z samych jedynek, czyli dziesiętnej liczby 255, i maskuje pierwszych 8 bitów adresu klasy A. Ta domyślna maska podsieci pomaga routerom i hostom określić, czy host docelowy znajduje się w tej samej sieci, czy też w innej. Ponieważ istnieje tylko 126 sieci klasy A, pozostałe 24 bity, czyli 3 oktety, można przeznaczyć na adres hosta. Każda sieć klasy A może zawierać  $2^{24}$  hostów, czyli ponad 16 milionów hostów. Sieć często jest dzielona na mniejsze grupy zwane podsieciami. W tym celu używa się niestandardowej maski podsieci. Zostanie ona omówiona w następnym ćwiczeniu.

### Adres sieci i hosta

Część identyfikująca sieć lub hosta w adresie IP nie może składać się z samych jedynek lub samych zer. Na przykład adres klasy A 118.0.0.5 jest prawidłowym adresem IP. Część identyfikująca sieć, czyli pierwsze 8 bitów, jest równa 118, więc nie składa się z samych zer. Część identyfikująca hosta, czyli ostatnie 24 bity, nie składa się ani z samych zer, ani z samych jedynek. Gdyby część identyfikująca hosta składała się z samych zer, byłby to adres samej sieci. Gdyby natomiast część identyfikująca hosta składała się z samych jedynek, byłby to adres rozgłoszeniowy. Wartość każdego oktetu nie może być większa niż dziesiętna liczba 255, czyli 11111111 dwójkowo.

Klasa	Zakres wartości pierwszego oktetu	Najbardziej znaczące bity pierwszego oktetu	Identyfikator sieci/hosta (S=sieć, H=host)	Domyślna maska podsieci	Liczba sieci	Liczba hostów w sieci (możliwych do użycia)
A	1–126 *	0	S.H.H.H	255.0.0.0	126 ( $2^7-2$ )	16 777 214 ( $2^{24}-2$ )
B	128–191	10	S.S.H.H	255.255.0.0	16 382 ( $2^{14}-2$ )	65 534 ( $2^{16}-2$ )
C	192–223	110	S.S.S.H	255.255.255.0	2 097 150 ( $2^{21}-2$ )	254 ( $2^8-2$ )
D	224–239	1110	Zarezerwowana dla rozsyłania grupowego.			
E	240–254	11110	Eksperymentalna, używana do celów badawczych.			

**Uwaga:** Adres sieci klasy A równy 127 jest zarezerwowany dla wewnętrznego sprzężenia zwrotnego i funkcji diagnostycznych, w związku z czym nie można go używać.

## Krok 2 Określanie podstawowych cech adresów IP

Posługując się tabelą adresów IP i własną wiedzą na temat klas adresów IP, odpowiedz na następujące pytania:

1. Jaki jest zakres wartości (dziesiętnie i dwójkowo) pierwszego oktetu dla wszystkich możliwych adresów IP klasy B?  
Dziesiętnie Od: \_\_\_\_\_ Do: \_\_\_\_\_  
Dwójkowo Od: \_\_\_\_\_ Do: \_\_\_\_\_
2. Który oktet lub oktety w adresie IP klasy C reprezentują część identyfikującą sieć?  
\_\_\_\_\_
3. Który oktet lub oktety w adresie IP klasy A reprezentują część identyfikującą hosta?  
\_\_\_\_\_
4. Jaka jest maksymalna liczba możliwych do wykorzystania adresów hostów w adresie sieciowym klasy C? \_\_\_\_\_
5. Ile jest sieci klasy B? \_\_\_\_\_
6. Ile hostów może zawierać każda z sieci klasy B? \_\_\_\_\_
7. Ile oktetów zawiera adres IP? \_\_\_\_\_ Ile bitów ma oktet? \_\_\_\_\_

## Krok 3 Określanie części identyfikujących sieć i hosta w adresie IP

Dla poniższych adresów IP hostów uzupełnij następujące informacje:

- klasa każdego adresu,
- adres lub identyfikator sieci,
- część identyfikująca hosta,
- adres rozgłoszeniowy dla tej sieci,
- domyślna maska podsieci.

W przypadku adresu sieci część identyfikująca hosta składa się z samych zer. Aby zidentyfikować adres hosta, należy wpisać tylko odpowiednie oktety. W przypadku adresu rozgłoszeniowego część identyfikująca hosta składa się z samych jedynek. W adresie maski podsieci część identyfikująca sieć zawiera same jedyne. Uzupełnij poniższą tabelę.

Adres IP hosta	Klasa adresu	Adres sieci	Adres hosta	Adres rozgłoszeniowy dla tej sieci	Domyślna maska podsieci
216.14.55.137					
123.1.1.15					
150.127.221.244					
194.125.35.199					
175.12.239.244					

**Krok 4 Odpowiedz na poniższe pytania, biorąc pod uwagę adres IP 142.226.0.15 i maskę podsieci 255.255.255.0:**

Jaką wartość binarną ma drugi oktet? \_\_\_\_\_

Jaka jest klasa tego adresu? \_\_\_\_\_

Jaki jest adres sieci dla tego adresu IP? \_\_\_\_\_

Czy jest to prawidłowy adres IP hosta (tak/nie)? \_\_\_\_\_

Dlaczego tak sądzisz?

---

---

---

**Krok 5 Określ adresy IP hostów, które można użyć dla sieci komercyjnych**

Dla poniższych adresów hostów określ, czy można je użyć w sieciach komercyjnych. Uzasadnij swoją opinię. Prawidłowy adres to taki, który można przydzielić następującym urządzeniom:

- stacji roboczej,
- serwerowi,
- drukarce,
- interfejsowi routera,
- innemu zgodnemu urządzeniu.

Uzupełnij poniższą tabelę.

Adres IP hosta	Czy jest to prawidłowy adres? (tak/nie)	Dlaczego tak sądzisz?
150.100.255.255		
175.100.255.18		
195.234.253.0		
100.0.0.23		
188.258.221.176		
127.34.25.189		
224.156.217.73		