



WYŻSZA SZKOŁA TECHNIK KOMPUTEROWYCH I TELEKOMUNIKACJI w Kielcach

LABORATORIUM
Systemy teletransmisji i transmisja danych

INSTRUKCJA NR:3

TEMAT:

Podstawy adresowania IP w protokole TCP/IP

Cel ćwiczenia:

Zapoznanie z podstawowymi zasadami obliczania i stosowania adresów IP

Wprowadzenie:

Adresowanie IP opiera się ono na hierarchii dwuwarstwowej, w której na 4 oktetach (32 bitach) zapisany jest adres sieci i hosta. Adresy sieci należą do jednej z trzech klas (A, B i C).

Zakres adresów IP z podziałem na klasy:

Klasa	Zakres adresów
A	1.0.0.1 – 126.255.255.254
B	128.1.0.1 – 191.254.255.254
C	192.0.1.1 – 223.255.254.254

Taki podział wprowadza ograniczenia adresowania dzieląc nieefektywnie przestrzeń adresową. Dlatego wprowadzono adresowanie oparte na trzech warstwach, tj. na adres IP składa się adres sieci, podsieci i hosta. Pozwala to na identyfikację podsieci. Jest ona wydzielona poprzez „zajęcie” części bitów adresu hosta.

W dzisiejszym ćwiczeniu będziemy wykorzystywać adresowanie trójwarstwowe z użyciem masek sieci o stałej długości (Fixed-Length Subnet Mask - FLSM). Technologia ta pozwala zaoszczędzić znacznie na przestrzeni adresowej IP, poprzez tworzenie podsieci dla mniejszej ilości hostów z adresu danej klasy (zwykle A, B lub C). Adresy IP wyglądają identycznie jak podczas adresacji klasowej. Różnica tkwi w traktowaniu części bitów adresu hosta, przylegających do części bitów adresu sieci danej klasy w adresie IP. Przy adresacji klasowej adres IP składa się z dwóch części, tj. bitów adresu sieci i bitów adresu hosta. Przy adresacji z wykorzystaniem technologii FLSM, adres IP składa się z bitów adresu sieci, podsieci i hosta. Dlatego niezbędne jest stosowanie masek uwzględniających podsieci, które mają większą ilość ustawionych bitów identyfikujących część sieciową adresu IP. Maski informują systemy końcowe (routery i hosty w sieci LAN), ile bitów z adresu IP hosta zostało przeznaczonych do zaadresowania sieci i podsieci. Bity, które identyfikują adres sieci i podsieci przyjmują w masce wartość 1. Pozostałe bity w masce, wskazujące część adresu IP hosta, mają wartość 0. Dodatkowo technologia FLSM narzuca kilka istotnych założeń:

- maski wszystkich podsieci obliczone z danego adresu klasowego muszą być sobie równe,
- część bitów adresu IP, które odpowiadają za adres podsieci, nie może składać się z samych zer, ani z samych jedynek, tj. taki adres można wyliczyć, ale nie jest on używany,
- część adresu IP, która odpowiada za adres podsieci, nie może składać się z mniej niż dwóch bitów,
- część adresu IP, która odpowiada za adres hosta, nie może składać się z samych zer, ani z samych jedynek, tj. taki adres można wyliczyć, ale nie jest on używany (wyjątek stanowi adres transmisji ogólnej),
- część adresu IP, która odpowiada za adres hosta nie może składać się z mniej niż dwóch bitów.

Maska sieci w klasie C będzie miała postać:

	Forma kropkowo-dzieś.	Forma kropkowo-dwójkowa
Klasa C	255.255.255.0	11111111.11111111.11111111.00000000

Maski podsieci dopuszczone do stosowania w tej klasie są przedstawione poniżej:

Forma kropkowo-dzieś.	Forma kropkowo-dwójkowa
255.255.255.192	11111111.11111111.11111111.11100000
255.255.255.224	11111111.11111111.11111111.11110000
255.255.255.240	11111111.11111111.11111111.11111000
255.255.255.248	11111111.11111111.11111111.11111100
255.255.255.252	11111111.11111111.11111111.11111110

Maska 255.255.255.192 oznacza, że dwa bity z części adresowej hosta służą do definiowania podsieci. Te bity są zaznaczone pogrubioną czcionką i mają wartość dziesiętnie 192 (128+ 64). Maskę tę pozwala na stworzenie 4 podsieci a w każdej z nich zaadresować 64 hosty (matematycznie). W oparciu o powyższą maskę dwubitową możemy stworzyć schemat mapowania w obrębie 24-bitowego adresu sieci (192.168.125).

Adres bazowy	Adres sieci i podsieci. Zapis binarny	Odpowiednik dziesiętny
	11000000.10101000.01111101.00000000	192.168.125.0
Podsieć 0	11000000.10101000.01111101.00-000000	192.168.125.0
Podsieć 0	11000000.10101000.01111101.00-000001	192.168.125.1
Podsieć 0	↓	↓
Podsieć 0	11000000.10101000.01111101.00-111111	192.168.125.63
Podsieć 1	11000000.10101000.01111101.01-000000	192.168.125.64
Podsieć 1	11000000.10101000.01111101.01-000001	192.168.125.65
Podsieć 1	↓	↓
Podsieć 1	11000000.10101000.01111101.01-111111	192.168.125.127
Podsieć 2	11000000.10101000.01111101.10-000000	192.168.125.128
Podsieć 2	11000000.10101000.01111101.10-000001	192.168.125.129
Podsieć 2	↓	↓
Podsieć 2	11000000.10101000.01111101.10-111111	192.168.125.191
Podsieć 3	11000000.10101000.01111101.11-000000	192.168.125.192
Podsieć 3	11000000.10101000.01111101.11-000001	192.168.125.193
Podsieć 3	↓	↓
Podsieć 3	11000000.10101000.01111101.11-111111	192.168.125.255

Uwaga! Zgodnie z założeniami technologii FLSM podsieć 0 i 3 nie będzie używana, tj. wartość 00 i 11 w adresie IP podsieci są zabronione.

Każda podsieć oparta na dwubitowej masce jest opisana w środkowej kolumnie. Prawa kolumna przedstawia ich dziesiętne odpowiedniki. Analizując zawartość tabeli widzimy adresy bazowe. Jest to początkowy adres każdej z podsieci. Charakteryzuje się tym, że wszystkie bity adresu hosta mają wartość 0. Pierwszy adres IP w danej podsieci, w części reprezentowanej przez bity adresu hosta posiada same zera, a ostatni same jedynki. Symbol ↓ oznacza sekwencyjny ciąg adresów IP w danej podsieci, rozpoczynający się od wartości 000000, a kończący na 111111. Przy czym adresy,

które można wykorzystać do konfigurowania interfejsów sieciowych urządzeń zawierają się pomiędzy 000001, a 111110.

Inne warianty masek (3, 4 i 5 bitowe) dla różnych klas będą tematem poniższych ćwiczeń.

Założenia wstępne i definicje:

- **Adres bazowy (adres sieci / podsieci)** – w części bitów adresu IP, odpowiadających za adres hosta występują same zera. Taki adres służy do identyfikacji sieci / podsieci i nie jest przypisany żadnemu konkretnemu urządzeniu.
- **Pierwszy adres przypisywalny** – jest pierwszym adresem, wyższym o jeden od adresu bazowego.
- **Adres transmisji ogólnej (broadcast)** – w części bitów adresu IP, odpowiadających za adres hosta występują same jedynki. Taki adres jest wykorzystywany do wysyłania pakietów IP do wszystkich urządzeń w danej sieci / podsieci, ale nie jest przypisany do żadnego urządzenia.

Realizacja laboratorium:

Ćwiczenie 1.

Przekształć do postaci 32 bitowej liczby binarnej, zapisanej oktetami, adres serwera www.onet.pl

Ćwiczenie 2.

Dany jest w postaci klasowej adres IP: 172.25.20.35. Odpowiedz na pytania:

1. Do jakiej klasy należy w/w adres?
2. Zapisz oktetami w postaci dziesiętnej adres sieci.
3. Zapisz oktetami w postaci binarnej adres sieci i hosta.

Ćwiczenie 3.

Dane są klasowe adresy IP:

10.1.99.240	10.1.99.242
10.1.99.241	10.1.99.243
10.1.99.244	10.9.213.132.

Czy powyższe adresy IP są w tej samej sieci? Uzasadnij odpowiedź.

Ćwiczenie 4.

Na komputerze wygenerowano poniższy komunikat:

```
Karta Ethernet Połączenie lokalne:
Sufiks DNS konkretnego połączenia:
Opis . . . . . : Realtek RTL8139/810x Family Fast Ethernet NIC
Adres fizyczny. . . . . : 00-50-8D-4B-1F-4B
DHCP włączone . . . . . : Nie
Adres IP. . . . . : 192.168.9.5
Maska podsieci. . . . . : 255.255.255.0
Brama domyślna. . . . . : 192.168.8.1
Serwery DNS . . . . . : 81.26.12.10
```

Czy interfejs sieciowy komputera skonfigurowano prawidłowo? Uzasadnij.

Ćwiczenie 5.

Ile komputerów będziemy mogli zaadresować w sieci lokalnej, jeżeli nie będzie z nich dostępu do sieci Internet, a pierwszy komputer będzie posiadał adres IP: 192.168.1.1.

Ćwiczenie 6.

Jeżeli źródłowy adres IP to 176.16.2.3 z maską 255.255.0.0, a adres docelowy to 176.16.4.5 z taką samą maską, to czy hosty te znajdują się w tej samej sieci? Przedstaw wartość części sieci i hosta każdego adresu.

Ćwiczenie 7.

Dany jest adres IP sieci 192.168.1.0. Wykorzystując technologię FLSM utwórz podsieci tak aby w każdej z nich można było zaadresować przynajmniej 14 komputerów, które mają dostęp do sieci Internet. Oblicz adresy kolejnych podsieci, a także adres pierwszego i ostatniego hosta w danej podsieci.

Ćwiczenie 8.

Dany jest adres IP sieci 192.168.1.0. Wykorzystując technologię FLSM utwórz przynajmniej 60 podsieci. Ile hostów będzie można zaadresować w tak obliczonych podsieciach. Oblicz adresy kolejnych podsieci, a także adres pierwszego i ostatniego hosta w danej podsieci.

Ćwiczenie 9.

Firma X zakupiła od operatora łącze 2Mb w celu podłączenia swoich komputerów do sieci Internet. Posiada ona w kilku budynkach kilka oddziałów, które powinny pracować w odrębnych podsieciach. Obecnie w firmie jest 10 oddziałów, tj. 5 stanowisk komputerowych w pierwszym oddziale, 11 w drugim, po 13 w kolejnych pięciu, a maksymalnie 14 komputerów pracuje w oddziale 9. Wszystkie komputery muszą posiadać adresy oficjalne. Operator internetowy może udostępnić praktycznie dowolną pulę adresów, ale każdy zarezerwowany adres IP będzie kosztował firmę dodatkowe pieniądze.

1. Zaproponuj optymalną adresację, jaka powinna obowiązywać w firmie uwzględniając technologię FLSM.
2. Oblicz adresy sieci i podsieci wraz z maskami.
3. Oblicz adresy pierwszego i ostatniego hosta w kolejnych podsieciach.

Ćwiczenie 10.

Administrator sieci w ciągu najbliższych dni powinien podłączyć kilka oddziałów firmy. Pomędzy poszczególnymi budynkami wydzierżawiono dwuparowe linie miedziane kategorii 3, zakończone po obu stronach modemem i routerem. Każdy router jest wyposażony w interfejs szeregowy, który powinien posiadać swój adres IP. Zatem, każda para routerów tworzy odrębną podsieć, na którą składają się dwa adresy IP. Zaproponuj (wykorzystując technologię FLSM) optymalną adresację tak utworzonych podsieci, oblicz kilka kolejnych IP do zaadresowania interfejsów szeregowych routerów.

Ćwiczenie 11.

Uzupełnij brakujące adresy, wykorzystując FLSM.

