

# УПРАЖНЕНИЯ<sup>i</sup>

по дисциплината

## „Компютърни мрежи и комуникации“

Лектор: доц. д-р И. Ганчев  
ФМИ, ПУ „П. Хилендарски“

### 2. IPv4 адресиране

Име на студента: \_\_\_\_\_ Фак. № \_\_\_\_\_

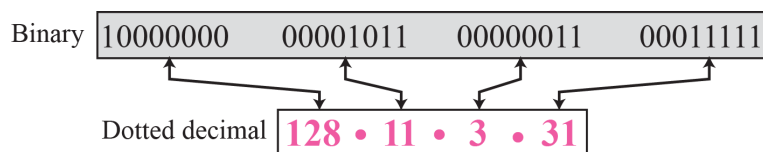
#### **Цели**

- Изучаване на петте IPv4 адресни класа;
- Описание на характеристиките и използването на отделните IPv4 адресни класове;
- Определяне на класа на IPv4 адрес на база на мрежовия адрес;
- Определяне на NetID и HostID частите на IPv4 адрес;
- Идентифициране на валидни и невалидни адреси на хостове въз основа на правилата на IPv4 адресиране;
- Определяне на диапазона адреси и стандартната мрежова маска (по подразбиране) за всеки клас.

#### **Обща информация**

IP адресите се използват за уникално и универсално адресиране на крайни мрежови възли (хостове, *hosts*) и междинни мрежови възли (маршрутизатори) в IP мрежи / Интернет. По-точно IP адрес се задава на всеки IP мрежов интерфейс, т.е. ако един мрежов възел разполага с два такива интерфейса, той ще има два различни адреса – по един за всеки интерфейс! За да може един хост да има достъп до Интернет, той трябва да има назначен поне един IP адрес.

IPv4 адресите се състоят от 32 бита (4 байта). Задават се с двоична нотация (*binary notation*) или точкова десетична нотация (*dotted decimal notation*). Например:

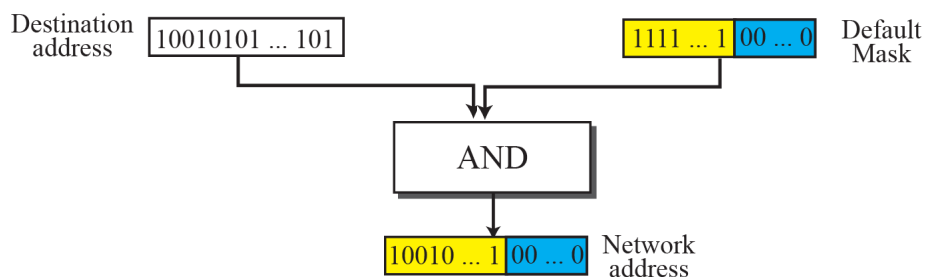


<sup>i</sup> По материали на Cisco и Forouzan

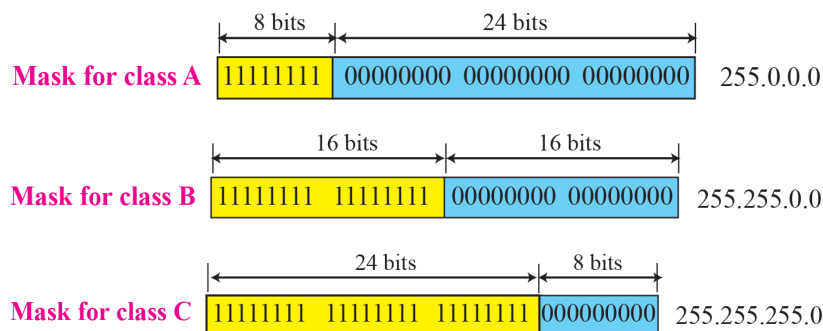
IPv4 адресите се използват в мрежовия слой на TCP/IP модела и се назначават статично (ръчно) от мрежовия администратор или динамично (автоматично) от DHCP сървър (Dynamic Host Configuration Protocol). IPv4 адресът е "логически адрес", което означава, че може да се променя.

В основната си форма IPv4 адресът се състои от две части: идентификатор на мрежата (NetID) и идентификатор на хоста (HostID). Маршрутизаторите в Интернет (т.е. външните маршрутизатори за мрежата-получател) използват IPv4 адреса на хоста-получател (по-точно само неговата NetID част) за да придвижват IP пакети към него (по-точно към мрежата-получател, към която той принадлежи). HostID частта се използва за доставка на пакети към съответния хост-получател от вътрешните маршрутизатори (т.е. маршрутизаторите на мрежата-получател).

За да отделят NetID частта от адреса външните маршрутизатори прилагат операцията 'логическо И' (AND) спрямо него и т.нар. мрежова маска (по подразбиране), която съдържа бинарни единици в NetID частта и бинарни нули в HostID частта.



За всеки адресен клас се използва отделна мрежова маска (по подразбиране), както следва:



### Стъпка 1: Общ преглед на IPv4 адресните класове и техните характеристики

Съществуват 5 различни IPv4 адресни класа. В зависимост от класа на адреса неговите NetID и HostID части се състоят от различен брой байтове – съответно 1 и 3 байта; 2 и 2 байта; 3 и 1 байта за класове A; B; C. При класове D и E няма разделяне на NetID и HostID части.

NetID или HostID частта на IPv4 адрес на хост/маршрутизатор не могат да се състоят изцяло само от бинарни единици или само от бинарни нули, защото тези комбинации се използват за

специални цели. Например, IPv4 адресът 118.0.0.5 (от клас А) е валиден адрес, тъй като NetID частта (първият байт) има значение  $118_{10}$  ( $=11101110_2$ ) и не всичките от трите байта на HostID частта съдържат нули. Ако HostID частта се състоеше само от нули, то това би било специален адрес, който се използва за идентифициране на самата мрежа. Ако HostID частта съдържаше само бинарни единици, то това би било друг специален адрес (директен *broadcast* адрес), който се използва (например, от локален маршрутизатор) за изпращане на съобщение до всички възли в мрежата. Значението/стойността на всеки един байт в IPv4 адресите никога не може да бъде по-голямо/а от  $255_{10}$  ( $=11111111_2$ ).

Class	1st Octet Decimal Range	1st Octet High Order Bits	Network / Host ID (N=Network, H=Host)	Default Subnet Mask	Number of Networks	Hosts per Network (usable addresses)
A	1 – 126*	0	N.H.H.H	255.0.0.0	$126 (2^7 - 2)$	$16,777,214 (2^{24} - 2)$
B	128 – 191	1 0	N.N.H.H	255.255.0.0	$16,382 (2^{14} - 2)$	$65,534 (2^{16} - 2)$
C	192 – 223	1 1 0	N.N.N.H	255.255.255.0	$2,097,150 (2^{21} - 2)$	$254 (2^8 - 2)$
D	224 – 239	1 1 1 0	Reserved for Multicasting			
E	240 – 254	1 1 1 1 0	Experimental, used for research			

\* Блок 127 на клас А не може да се използва, тъй като е запазен за loopback тестване и диагностика.

## Стъпка 2: Основи на IPv4 адресирането

**Задача:** Като използвате горната таблица и знанията си за IPv4 адресните класове, отговорете на следните въпроси:

1. Какъв е десетичният и бинарният диапазон от значения за първия байт на клас В?

Десетичен диапазон:                      От: \_\_\_\_\_ До: \_\_\_\_\_

Бинарен диапазон:                      От: \_\_\_\_\_ До: \_\_\_\_\_

Кой/и байт/ове представляват NetID частта в IPv4 адреси от клас С?

\_\_\_\_\_

Кой/и байт/ове представляват HostID частта в IPv4 адреси от клас А?

\_\_\_\_\_

## Стъпка 3: Определяне на HostID и NetID частите на IPv4 адреси

**Задача:** Като използвате следната таблица, идентифицирайте класа, NetID частта и HostID частта на всеки от изброените адреси на хостове; директния *broadcast* адрес, използван в съответната мрежа и мрежовата маска (по подразбиране).

Host IP Address	Addr. Class	Network Address	Host Address	Network Broadcast Address	Default Subnet Mask
216.14.55.137					
123.1.1.15					
150.127.221.244					
194.125.35.199					
175.12.239.244					

2. За IPv4 адрес **142.226.0.15** определете:

а. Какво е бинарното значение на втория байт?

---

б. Какъв е класът на адреса?

---

в. Коя е NetID частта?

---

д. Дали това е валиден IPv4 адрес на хост (да/не)?

---

д. Защо да или защо не?

---

е. Какъв е максималният възможен брой на мрежовите възли, които могат да се адресират с един блок от клас C?

---

3. Колко е максималният брой на адресните блокове в клас B?

---

4. Какъв е максималният възможен брой на мрежовите възли, които могат да се адресират с един блок от клас B?

---

#### Стъпка 4: Определяне валидността на IPv4 адреси

**Задача:** Като използвате следната таблица, определете кои IPv4 адреси са валидни за назначаване на мрежови възли (крайни или междинни). Обяснете защо да или защо не?

IP Address	Valid Address? (Yes/No)	Why or why not?
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		

#### Стъпка 5

1. Кой от следните адреси не принадлежи към същата мрежа? Обяснете защо.

130.4.8.0      130.5.34.12      130.4.78.5      130.4.76.11

---

---

2. Хост с IPv4 адрес **195.23.67.3** изпраща съобщение до хост с IPv4 адрес **195.23.67.7**. Ще премине ли съобщението през някой маршрутизатор? Обяснете защо да или защо не.

---

---