

## Мрежов слой: Адресация

Пример: IPv4 адресация

1

### IPv4 адрес

- 32 бита
- Уникално и универсално адресиране на хостове и маршрутизатори в IP мрежа / Интернет
  - Адрес на IP интерфейс!

Class Type :	за <u>глобална</u> маршрутизация в Интернет	за <u>локална</u> маршрутизация в мрежата-получател
	Netid	Hostid

- Двоична нотация и точкова десетична нотация (*dotted decimal notation*)

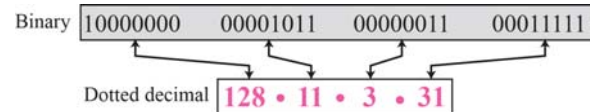
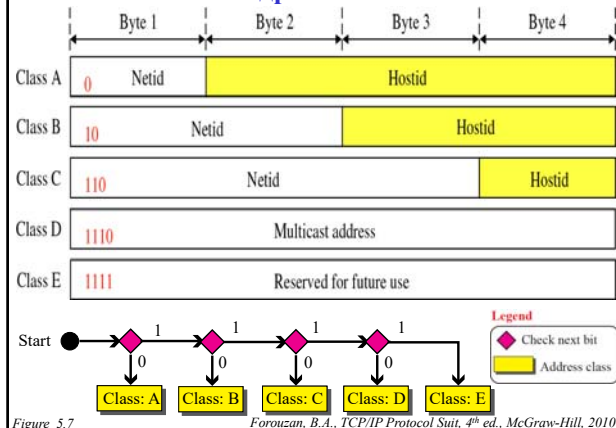


Figure 5.1

Forouzan, B.A., TCP/IP Protocol Suit, 4<sup>th</sup> ed., McGraw-Hill, 2010

2

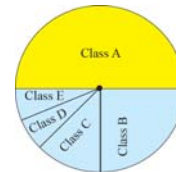
### IPv4 адреси: Класове

Forouzan, B.A., TCP/IP Protocol Suit, 4<sup>th</sup> ed., McGraw-Hill, 2010

3

### IPv4 адреси: Диапазони на класовете

Class A	From 0.0.0.0	To 127.255.255.255
Class B	128.0.0.0	191.255.255.255
Class C	192.0.0.0	223.255.255.255
Class D	224.0.0.0	239.255.255.255
Class E	240.0.0.0	255.255.255.255
	Multicast Address	Multicast Address
	Reserved	Reserved



Class A:  $2^{31} = 2,147,483,648$  addresses, 50%

Class B:  $2^{30} = 1,073,741,824$  addresses, 25%

Class C:  $2^{29} = 536,870,912$  addresses, 12.5%

Class D:  $2^{28} = 268,435,456$  addresses, 6.25%

Class E:  $2^{28} = 268,435,456$  addresses, 6.25%

Figure 5.5

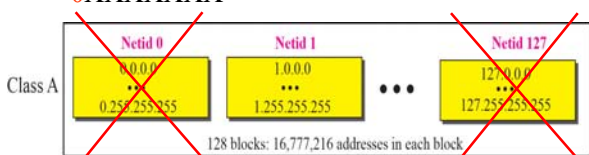
Forouzan, B.A., TCP/IP Protocol Suit, 4<sup>th</sup> ed., McGraw-Hill, 2010

4

### IPv4 адреси: Клас А

NetID: 8 бита

0XXXXXXX

 $2^7 = 128$  блока

HostID: 24 бита

XXXXXXXXXX.....XXXXXX

$2^{24} - 2 = 16\,777\,214$  мрежови интерфейси  
в една мрежа

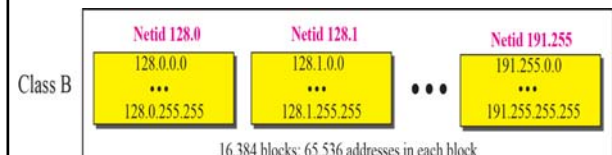
Милиони адреси от клас А се пражосват!

5

### IPv4 адреси: Клас В

NetID: 16 бита

10XXXXXXXXXXXXXXXXXX

 $2^{14} = 16384$  блока

HostID: 16 бита

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

$2^{16} - 2 = 65\,534$  мрежови интерфейси  
в една мрежа

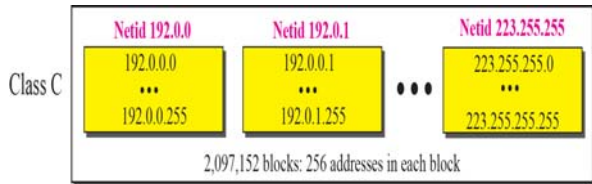
Много адреси от клас В се пражосват!

6

## IPv4 адреси: Клас С

NetID: 24 бита

110XXXXX.....XXX

$$2^{21} = 2\,097\,152 \text{ блока}$$


HostID: 8 бита  $2^8 - 2 = 254$  мрежови интерфейси  
XXXXXXXX в една мрежа

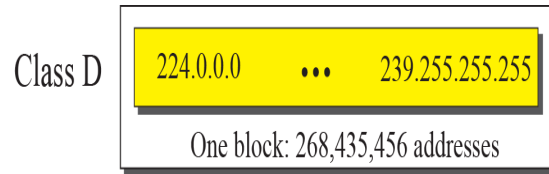
Не толкова много организации са достатъчно малки, за да им стигне 1 блок от клас C!

7

## IPv4 адреси: Клас D

Address: 32 бита

1110XXXXXXXX.....X

$$2^{28} = 268\,435\,456 \text{ групови адреса}$$


Адресите от клас D се използват за групово предаване (multicasting).

Figure 5.12

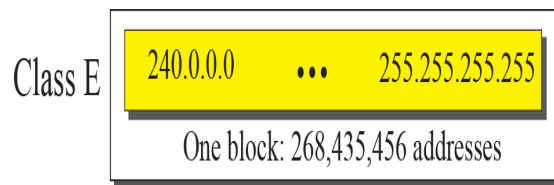
Forouzan, B.A., *TCP/IP Protocol Suit*, 4<sup>th</sup> ed., McGraw-Hill, 2010

8

**IPv4 адреси: Клас Е**

Address: 32 бита

1111XXXXXX.....X

$$2^{28} = 268\,435\,456 \text{ адреса}$$


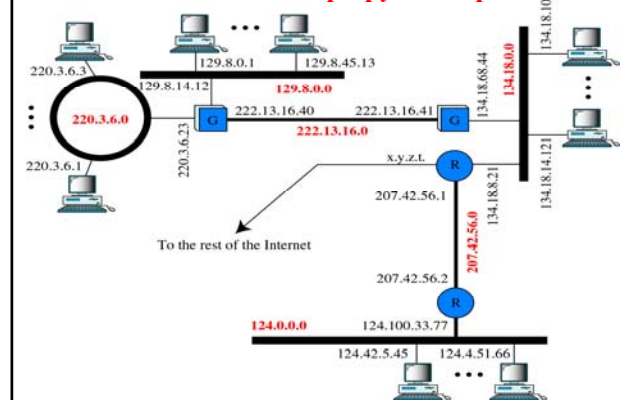
Запазен за научни изследвания  
и експериментирание.

Figure 5.13

Forouzan, B.A., *TCP/IP Protocol Suit*, 4<sup>th</sup> ed., McGraw-Hill, 2010

9

## IPv4 адреси: Примерно разпределение по хостове и маршрутизатори



10

## Устройства с няколко IP адреса (*multihomed devices*)

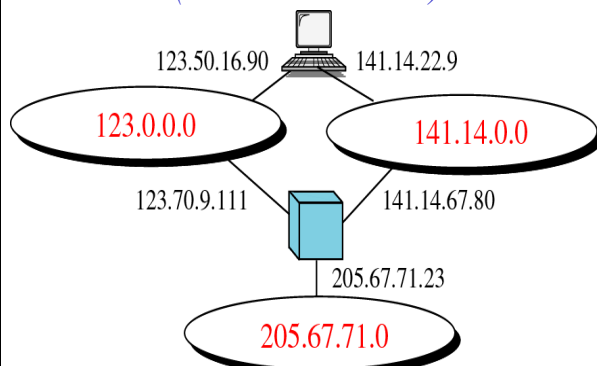


Figure 4-12

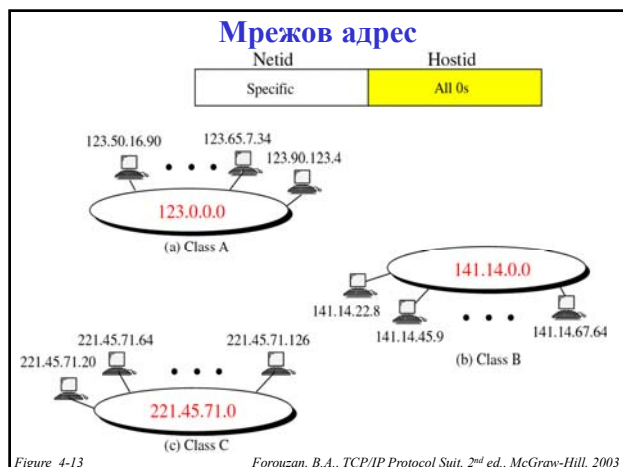
*Forouzan, B.A., TCP/IP Protocol Suit, 2<sup>nd</sup> ed., McGraw-Hill, 2003*

11

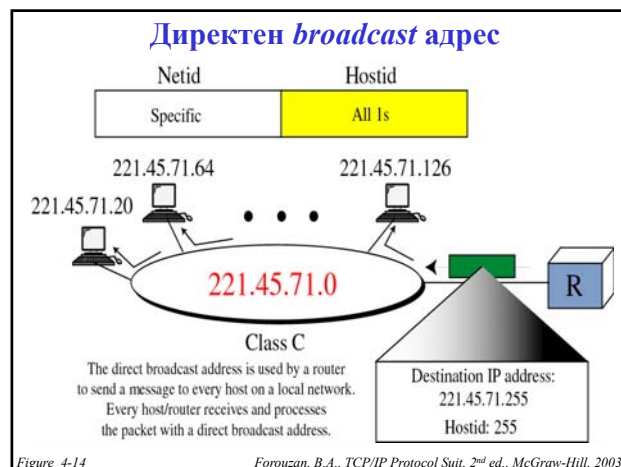
## Специални IP адреси

- Мрежов адрес
- Директен *broadcast* адрес
- Ограничен *broadcast* адрес
- Адрес на този хост в тази мрежа
- Специфичен хост в тази мрежа
- Адрес за обратно тестване (*loopback address*)
- Частни адреси

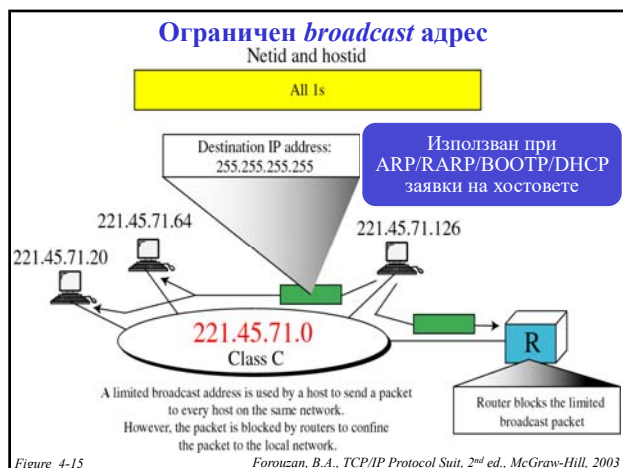
12



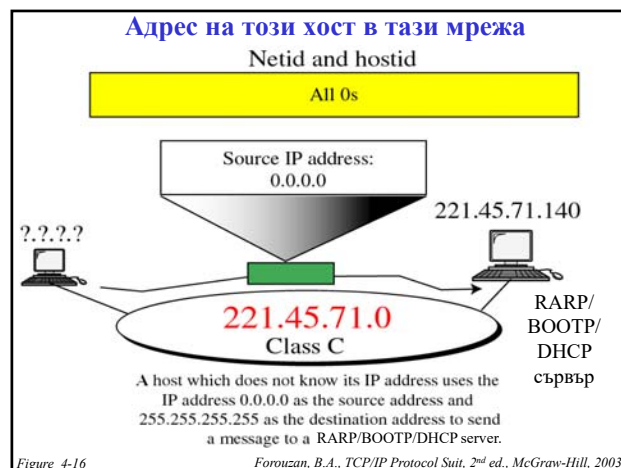
13



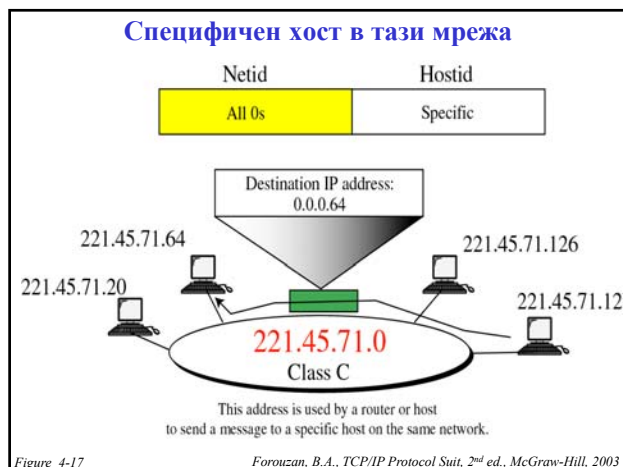
14



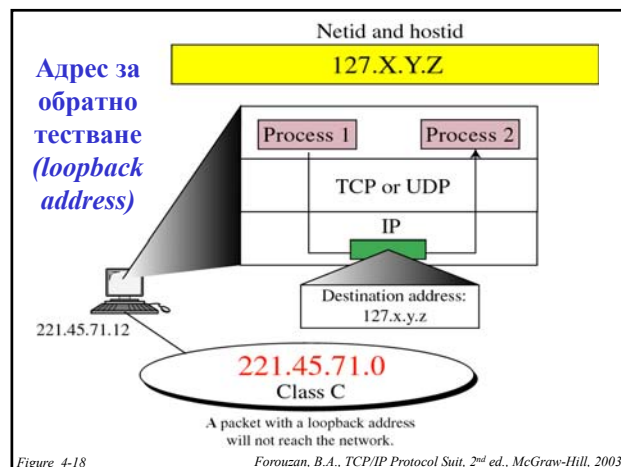
15



16



17



18

### Видове IPv4 адресни режими (по отн. адреса на получателя)

#### Unicast

- Комуникация тип 'един към един'
- Класове A, B, C

#### Multicast

- Комуникация тип 'един към много'
- Клас D

#### Broadcast

- Комуникация тип 'един към всички'
- Директен и ограничен *broadcast* адреси

19

### Частни IP адреси

- Броят на IPv4 адресите е оскъден
- Дългосрочно решение
  - Миграция към IPv6
  - Ще отнеме години
- Краткосрочно решение
  - Транслиране на мрежови адреси (*Network Address Translation, NAT*)
    - RFC 3022, 2993.
  - В рамките на корпоративната мрежа (*intranet*) на всеки мрежов интерфейс се назначава уникален **частен** IP адрес – за комуникация само вътре в мрежата
  - Компанията разполага с ограничен брой **публични** IP адреси – за външна комуникация (с Интернет)
  - Транслиране на адреси се извършва всеки път, когато IP пакет излиза/влиза от/в корпоративната мрежа.

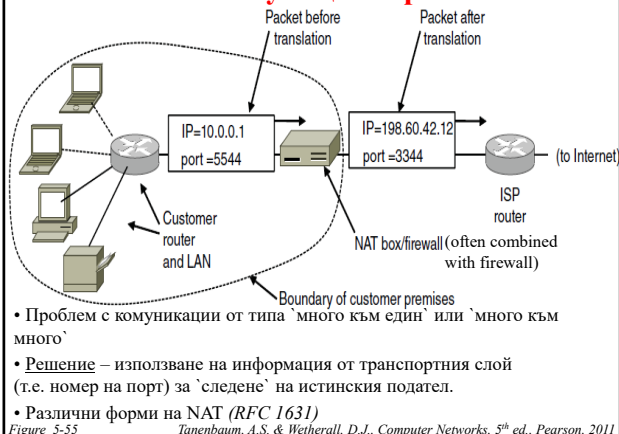
20

### Частни IP адреси: Диапазони

Клас А : 10. 0.0.0 to 10.255.255.255  
 Клас В : 172. 16.0.0 to 172. 31.255.255  
 Клас С : 192.168.0.0 to 192.168.255.255

21

### NAT: Функциониране



22

### NAT: Транслационна таблица

Private Address	Private Port	External Address	External Port	Transport Protocol
172.18.3.1	1400	25.8.3.2	80	TCP
172.18.3.2	1401	25.8.3.2	80	TCP
...	...	...	...	...

- 2 хоста (с частни адреси), комуникиращи едновременно с един и същ (HTTP) сървър
- 3 допълнителни колони са необходими за отличаване на подателите

- Частен порт, външен порт, транспортен протокол.

Table 5.3

Forouzan, B.A., TCP/IP Protocol Suite, 4th ed., McGraw-Hill, 2010

24