

Мрежов слой: Адресация

Пример: IPv4 адресация

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*)

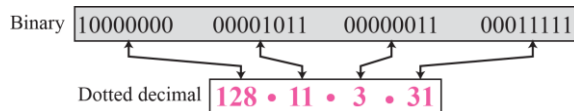
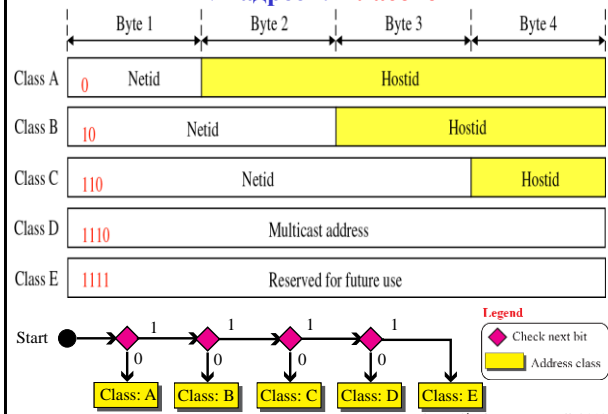


Figure 5.1

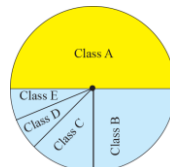
Forouzan, B.A., TCP/IP Protocol Suit, 4th ed., McGraw-Hill, 2010

IPv4 адреси: Класове

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

IPv4 адреси: Диапазони на класовете

Class	From	To
Class A	0.0.0.0	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



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%

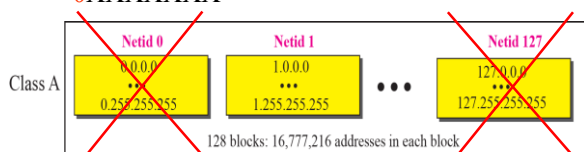
Figure 5.5

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

IPv4 адреси: Клас А

NetID: 8 бита

0XXXXXXX

 $2^7 = 128$ блока

HostID: 24 бита

XXXXXXXXXXXXXXX

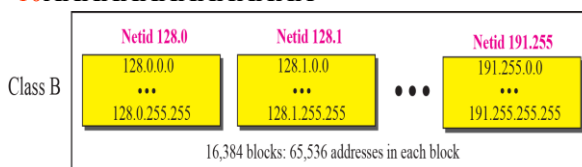
$2^{24} - 2 = 16\,777\,214$ мрежови възли
/ интерфейси в една мрежа

Милиони адреси от клас А се праховат!

IPv4 адреси: Клас В

NetID: 16 бита

10XXXXXXXXXXXXXX

 $2^{14} = 16384$ блока

HostID: 16 бита

XXXXXXXXXXXXXX

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

Много адреси от клас В се праховат!

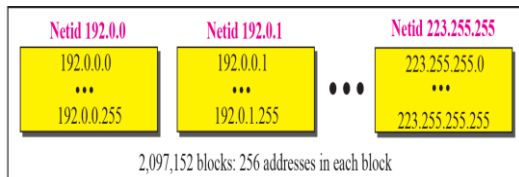
IPv4 адреси: Клас C

NetID: 24 бита

110XXXXX.....XXX

 $2^{21} = 2\,097\,152$ блока

Class C



HostID: 8 бита

XXXXXXXX

 $2^8 - 2 = 254$ мрежови възли / интерфейси в една мрежа

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

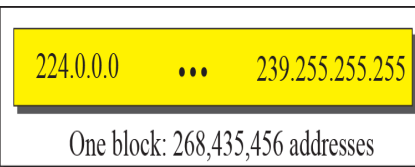
IPv4 адреси: Клас D

Address: 32 бита

1110XXXXXXXX.....X

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

Class D



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

Figure 5.12

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

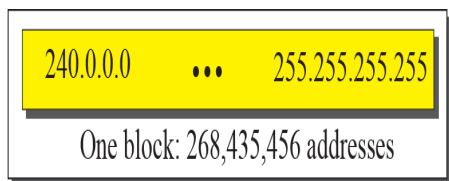
IPv4 адреси: Клас E

Address: 32 бита

1111XXXXXXXX.....X

 $2^{28} = 268\,435\,456$ адреса

Class E



Запазен са за бъдещи изследвания и развитие.

Figure 5.13

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

IPv4 адреси: Примерно разпределение по хостове и маршрутизатори



Устройства с няколко IP адреса (multihomed devices)

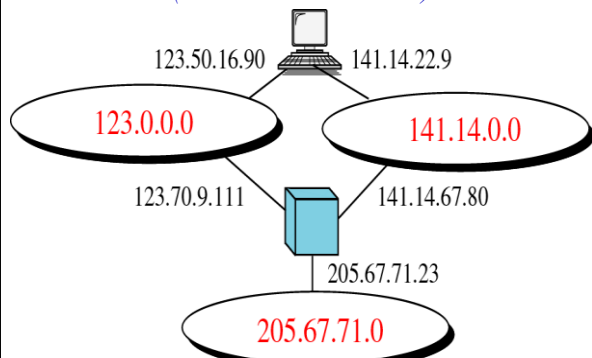
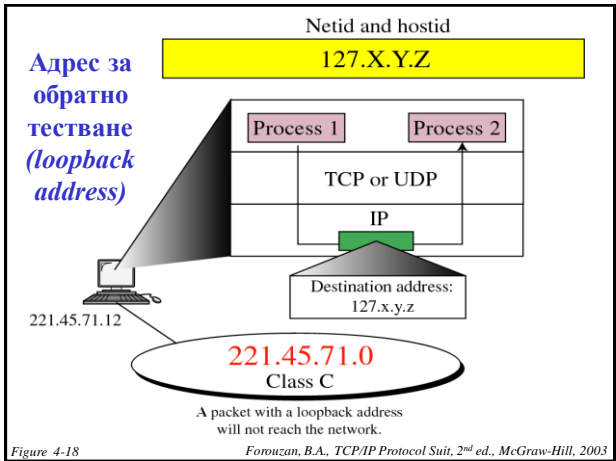
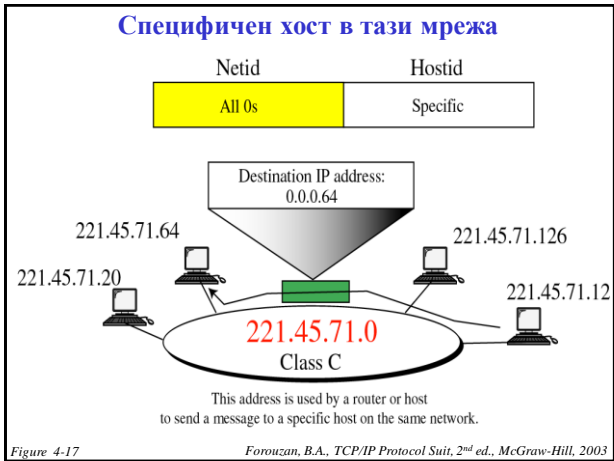
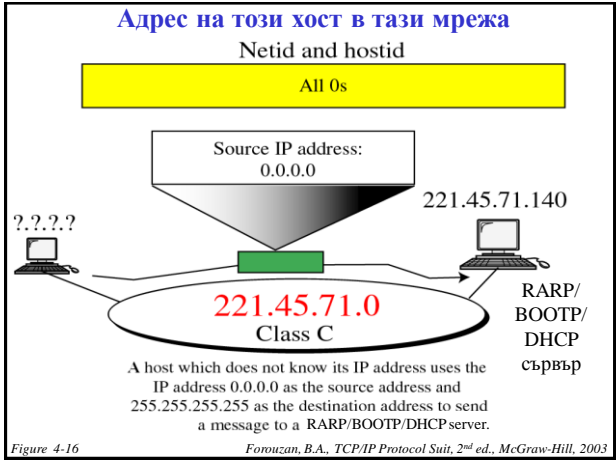
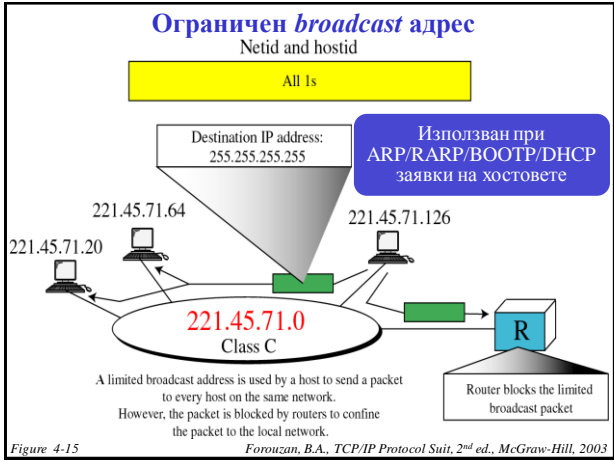
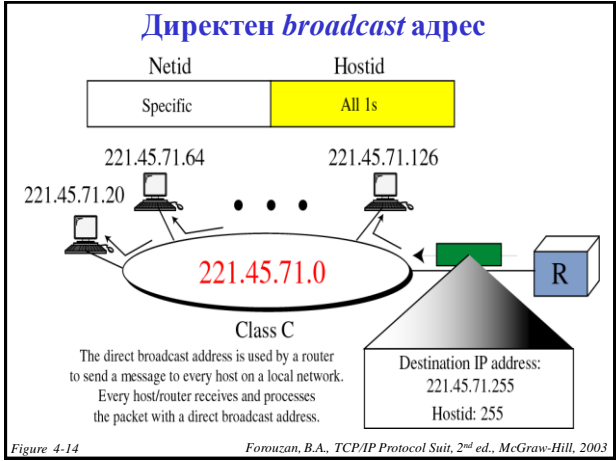
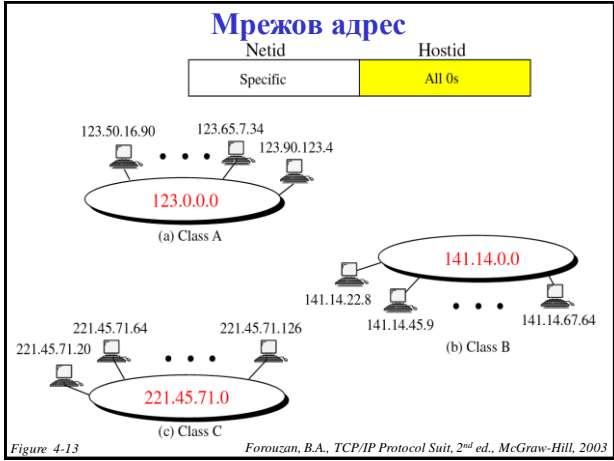


Figure 4-12

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

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



Видове IPv4 адреси (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

Частни IP адреси

- Броят на IPv4 адресите е оскъден
- Дългосрочно решение
 - Миграция към IPv6
 - Ще отнеме години
- Краткосрочно решение
 - Използване на транслиране на мрежови адреси (*NAT*) (*Network Address Translation*)
 - RFC 3022, 2993.
 - В рамките на корпоративната мрежа всеки хост получава 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, когато IP пакет излиза/влиза от/в корпоративната мрежа.

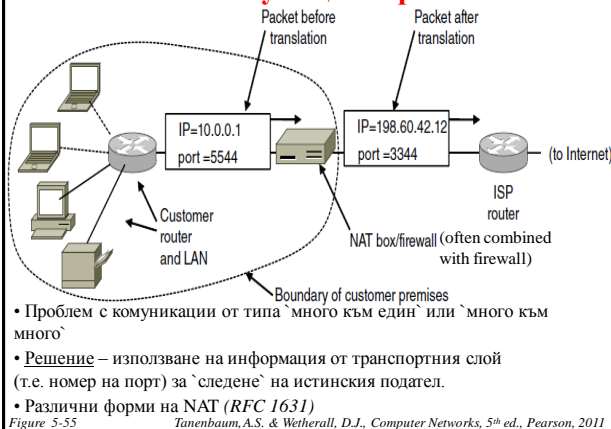
Частни IP адреси: Диапазони

Клас A : 10. 0. 0.0 to 10.255.255.255

Клас B : 172. 16.0.0 to 172. 31.255.255

Клас C : 192.168.0.0 to 192.168.255.255

NAT: Функциониране



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