



# Subneting



## Uvod

- Subneting je temelj pod kojim je ostvareno širenje Lokalnih mreža i Interneta u današnjem svijetu.
- Subneting je postao najosnovnije znanje za Administratora bilo koje mreže.
- Postoje dva fundamentalna razloga zašto subnetting ima toliko važnosti u današnjem Mrežnom okruženju:

2



## Uvod (nast.)

- 1) Svijetu ponestaje dostupnih IP adresa. Jednostavno nije i ne može biti dostupno beskonačno mnogo IP adresa i tu subneting pruža pomoć tako što proširuje postojeće adrese dok ili se sljedeća verzija IP adresa ne pojavi ili neka nova tehnologija pristupi sceni.

3



## Introduction (nast.)

- 2) Subneting smanjuje veličinu routing tabela koje su pohranjene u routerima. Subneting proširuje bazu postojećih IP adresa i restruktuirira IP adrese. Kao rezultat, ruteri moraju imati način izvade iz IP adrese oboje, i Mrežnu adresu i Host adresu.

4



## Introduction (nast.)

- Postoje samo 3 korisne klase IP adresa:
  - Klasa A
  - Klasa B
  - Klasa C
- Klasa A mreža ima najveći broj dostupnih hostova.
- Klasa C mreža ima najmanji broj hostova.

5



## Subneting mrežni ID

- Primjer u 3-koraka prikazuje kako defaultna Klasa A subnet maska je primjenjena prema adresi Klase A:

	Decimal	Binary
IP Address	123.123.123.001	01111011.01111011.01111011.00000001
Subnet Mask	255.0.0.0	11111111.00000000.00000000.00000000
Network ID	123.0.0.0	01111011.00000000.00000000.00000000

6



## Subneting mrežni ID (nast.)

- Na prethodnom slajdu, defaultna Klasa A subnet maska (255.0.0.0) je konjungovana (operacija i) sa adresom Klase A (123.123.123.001) korištenjem Bulove algebre, što kao rezultat daje Mrežni ID (123.0.0.0).
- Defaultna Klasa B subnet maska (255.255.0.0) vadi 16-bitni mrežni ID, a defaultna Klasa C subnet maska (255.255.255.0) vadi 24-bitni mrežni ID.

7



## Subneting, Subnet & Subnet Maska

- Subneting, subnet i subnet maska su različiti pojmovi.
- U stvari, 1.<sup>vi</sup> pravi 2.<sup>gi</sup> & identifikovan je sa 3.<sup>ćim</sup>.
- Subneting** je proces dijeljenja mreže i njegove IP adrese u dijelove, svaki od kojih se zove **submreža** ili **subnet**.

8



## Subnetting, Subnet & Subnet Mask (nast.)

- Subnet maska** je 32-bitni broj koji router koristi da pokrije mrežnu adresu, da pokaže koji bitovi se koriste da bi se identifikovao subnet.

9



## Subneting

- Mreža ima svoju jedinstvenu adresu, kao što Klasa B mreže sa adresom 172.20.0.0 ima sve nule u host dijelu adrese.
- Iz osnovne definicije Klase B mreže & i defaultne Klase B subnet maske, znamo da se ova mreža može napraviti kao jedna mreža koja sadrži 65,534 individualnih hostova.

10



## Subnetting (nast.)

- Kroz korištenje subneting-a, mreža sa prethodnog slajda se može logički podijeliti u podmreže sa manjim brojem hostova u svakoj podmreži.
- Ne samo da će se poboljšati dostupni dijeljeni propusni opseg, nego će i smanjiti količinu emitujućeg saobraćaja koji se generiše kroz čitavu mrežu.

11



## Subnetting (nast.)

- Dvije primarne prednosti subnetinga su:
  - Manje IP adresa, često nekoliko kao jedna, su potrebne da bi omogućili adresiranje na mreži & subneting-u.
  - Subnetting često kao rezultat ima manje ruter tabele u ruterima izvan lokalne mreže.

12



## Subnetting (nast.)

- Primjer subnetting-a: kada mrežni administrator podijeli 172.20.0.0 mrežu u 5 manjih mreža – 172.20.1.0, 172.20.2.0, 172.20.3.0, 172.20.4.0 & 172.20.5.0 – vanjski svijet još uvijek vidi ovu mrežu kao 172.20.0.0, ali unutrašnji ruteri sada prave podjelu mrežnih adresa u 5 manjih podmreža.

13



## Subneting (nast.)

- U ovom primjeru, samo je jedna IP adresa korištena za upućivanje na mrežu & umjesto pet mrežnih adresa, samo je jedna mrežna referenca uključena u rutiranju tabela na ruterima na drugim mrežama.

14



## Posuđivanje bitova da bi povećali Subnet

- Ključna stvar u subneting-u je posuđivanje bitova sa host particije mreže da bi kreirali podmrežu.
- Pravila koja upravljaju ovim posuđivanjem, osiguravaju da su neki biti ostavljeni za Host ID.
- Pravila zahtjevaju da su dva bita ostavljena dostupna za korištenje Host ID & i da svi subnet bitovi ne mogu biti sve 1 ili sve 0 u isto vrijeme.

15



## Posuđivanje bitova da bi povećali Subnet (nast.)

- Za svaku IP adresnu klasu, samo određeni brojevi bitova mogu biti posuđeni sa host particije za korištenje u subnet maski.

16



## Posuđivanje bitova da bi povećali Subnet (nast.)

Bitovi dostupni za određene Subnet-ove

Address Class	Host Bits	Bits Available for Subnet
A	24	22
B	16	14
C	8	6

17



## Subnet-iranje klase A mreže

- Defaultna subnet maska za klasu A mreže je 255.0.0.0 koja dozvoljava više od 16,000,000 hostova na jednoj mreži.
- Defaultna subnet maska koristi samo 8 bitova za identificiranje mreže, ostavljajući 24 bita za host adrese.

18

## Subnet-iranje klase A mreže (Cont.)

- Da bi koristili subnet na klasi A mreže, trebamo posuditi dovoljan broj bitova od 24-bitne host particije maske za broj subnet-a koje planiramo napraviti, sad ili nekad kasnije.
- Na primjer: Da bi napravili dva subnet-a sa više od 4 miliona hostova po subnetu, moramo posuditi 2 bita od 2<sup>gog</sup> okteta & koristiti 10 maski (čije su vrijednosti jednake jedinici) bitova za subnet mask-u (11111111.11000000) ili 255.192 decimalno.

19

## Subnet-iranje klase A mreže (Cont.)

- Imajte na umu da je svaki od 8-bitnih okteta ima binarnu vrijednost na odgovarajućem mjestu.
- Kad posudite bitove sa Host ID particije standardne mask-a, ne mjenjate vrijednosti bitova, mjenjate samo kako su grupisani i korišteni.

20

## Subnet-iranje klase A mreže (Cont.)

IP Address Octet Binary Values		
Bit Number	Power of 2	Decimal Value
8	2 <sup>7</sup>	128
6	2 <sup>6</sup>	64
6	2 <sup>5</sup>	32
5	2 <sup>4</sup>	16
4	2 <sup>3</sup>	8
3	2 <sup>2</sup>	4
2	2 <sup>1</sup>	2
1	2 <sup>0</sup>	1

21

## Klasa A Subnet Mask-e (nast.)

Primjer subnet mask-i opcija dostupnih za klasu A adresa.

Class A Subnet Masks			
Subnet Mask	Number of 1 Bits in Mask	Number of Subnets	Number of Hosts per Subnet
255.0.0.0	8	0	16,777,214
255.192.0.0	10	2	4,194,302
255.240.0.0	12	14	1,048,574
255.255.0.0	16	254	65,534
255.255.128.0	17	510	32,766
255.255.240.0	20	4,094	4,094
255.255.255.128	25	131,070	126
255.255.255.240	28	1,048,574	14
255.255.255.252	30	4,192,302	2

22

## Klasa A Subnet Mask-e (nast.)

- Sve subnet maske sadrže 32 bita; ni više ni manje.
- Bezobzira, subnet maske ne mogu filtrirati više od 30 bita. Ovo znači dvije stvari:
  - Prvo, da ne može biti više od 30 jedinica bitova u subnet masci.
  - Drugo, da mora biti uvijek najmanje 2 bita dostupna za Host ID.

23

## Klasa A Subnet Mask-e (nast.)

- Subnet maska sa najvećom vrijednošću (255.255.255.252) ima sljedeću binarnu reprezentaciju:  
**11111111.11111111.11111111.11111100**
- Dvije zadnje nule u ovoj subnet masci predstavljaju dvije pozicije za skup koji će pripadati Host adres particiji adrese.

24

## Klasa A Subnet Mask-e (nast.)

- Prisjetimo se da adresa koja ima sve jedinice (adresa emitovanja) & adresa sa svim jedinicama (lokalna mreža) ne mogu biti korištene zato što imaju specijalna značenja.

25

## Subnet-iranje Klase B & Klase C

- Tabela sa slajda 22 “Klasa A subnet maski” je slična tabelama koje koristimo za Klasu B & Klasu C IP adresa & subnet maski.
- Jedina razlika je ta da imamo nekoliko opcija više (iz razloga što imamo više dozvoljenih brojeva bitova) kao i da ćemo u stvarnom životu najvjerojatnije raditi sa Klasom A i Klasom C mreža.

26

## Subnet-iranje Klase B & Klase C (nast.)

Primjer subnet maski koje su dostupne za Klasu B mreža.

Class B Subnet Masks				
Subnet Mask	No. of 1 Bits in Mask	No. of Subnets	No. of Hosts per Subnet	Binary Subnet Mask
255.255.0.0	16	0	65,534	11111111.11111111.00000000.00000000
255.255.192.0	18	2	16,382	11111111.11111111.11000000.00000000
255.255.240.0	20	14	4,094	11111111.11111111.11110000.00000000
255.255.255.0	24	254	254	11111111.11111111.11111111.00000000
255.255.255.240	28	4,094	14	11111111.11111111.11111111.11110000
255.255.255.252	30	16,382	2	11111111.11111111.11111111.11111100

27

## Subnet-iranje Klase B & Klase C (nast.)

Lista subnet maski dostupnih za Klasu C mreža.

Class C Subnet Masks				
Subnet Mask	No. of 1 Bits in Mask	No. of Subnets	No. of Hosts per Subnet	Binary Subnet Mask
255.255.255.0	24	0	254	11111111.11111111.11111111.00000000
255.255.255.192	26	2	62	11111111.11111111.11111111.11000000
255.255.255.224	27	6	30	11111111.11111111.11111111.11110000
255.255.255.240	28	14	14	11111111.11111111.11111111.11111000
255.255.255.248	29	30	6	11111111.11111111.11111111.11111100
255.255.255.252	30	62	2	11111111.11111111.11111111.11111100

28

## Znati kako izračunati subnet-ove

- Da bi odredili broj subnetova & broj hostova dostupnih po subnet-u za proizvoljnu dostupnu subnet mask-u, koristimo 2 jednostavne formule za računanje ovih brojeva:

Number of Hosts per Subnet =  $(2^{\text{number of bits used for Host}} - 2)$

and

Number of Subnets =  $(2^{\text{number of bits used for Subnets}} - 2)$

29

## Znati kako izračunati subnet-ove (nast.)

- Iako prethodne formule izgledaju skoro isto, ključ je u tome da se zapamti broj koji želite izračunati, hostovi ili subnetovi.
- Npr. pretpostavimo da vas neko pita da izračunate koliki je broj dostupnih subnetova i broj dostupnih hostova na svakom subnetu na mreži 192.168.1.0  
→

30

## Znati kako izračunati subnet-ove (nast.)

- Koristeći subnet & host formule, odgovor je lagan za izračunati. Naravno, morate znati željeni stepen od 2 da bi izračunali traženi odgovor.

31

## Klasa C Subnet-ova

- Znanje relacija u ovoj tabeli će značajno reducirati vrijeme koje ćete provesti u problemu računanju subnetova.

Class C Subnet Values			
Mask	Subnet Bits Used	Number of Subnets	Number of Hosts/Subnet
255.255.255.252	6	62	2
255.255.255.248	5	30	6
255.255.255.240	4	14	14
255.255.255.224	3	6	30
255.255.255.192	2	2	62
255.255.255.128	1	Not a Legal Subnet Value	
255.255.255.0	0 (Default)	1	254

32

## Klasa C Subnet-ova (nast.)

- Da bi izračunali ukupnu dužinu subnet maski, dodajte 24 broju od posuđenih (subnet) bitova.

33

## Klasa B subnetova

- Da bi izračunali broj subnetova & hostova koji su dostupni za Klasu B subnet maski, treba koristiti isti host & subnet formule opisane za računanje Klase C vrijednosti.
- Koristeći ove formule konstruisali smo tabelu koja sadrži Klasu B subnetova & host vrijednosti.

34

## Klasa B subnetova (nast.)

Class B Subnet Values			
Mask	Subnet Bits Used	Number of Subnets	Number of Hosts/Subnet
255.255.255.252	14	16,382	2
255.255.255.248	13	8,190	6
255.255.255.240	12	4,094	14
255.255.255.224	11	2,046	30
255.255.255.192	10	1,022	62
255.255.255.128	9	510	126
255.255.255.0	8	254	254
255.255.254.0	7	126	510
255.255.252.0	6	62	1,022
255.255.248.0	5	30	2,046
255.255.240.0	4	14	4,094
255.255.224.0	3	6	8,190
255.255.192.0	2	2	16,382
255.255.128.0	1	Not a Legal Subnet Value	
255.255.0.0	0 (Default)	1	65,534

35

## Kratki Broadcast (emitiranje)

- Broadcast (emitiranje) je poruka koju svaki čvor na mreži li pod mreži šalje i prima.
- Cisco IOS podržava 2 različita tipa emitirajućih poruka:
  - Flooded (preplavljeni)
  - Directed (direktni)

36



## Kratki Broadcast *(nast.)*

- Opšte govoreći, ruteri ne propagiraju broadcast, što je i jedna od koristi instalacije rutera na prvom mjestu.

37



## Kratki Broadcast *(nast.)*

- Preplavljeni broadcast-i (oni sa nominalnom broadcast adresom oblika 255.255.255.255) nisu unaprijeđeni pomoću rutera & oni posmatraju samo lokalni promet.
- Direktni broadcast-i, koji sadrže sve 1'ce u Host particiji IP adrese, su adresirani na specifičnu podmrežu & dozvoljen im je prolaz.

38