



Preddiplomski studij

Računarstvo

Komunikacijske mreže

2. domaća zadaća

Primjer rješenja

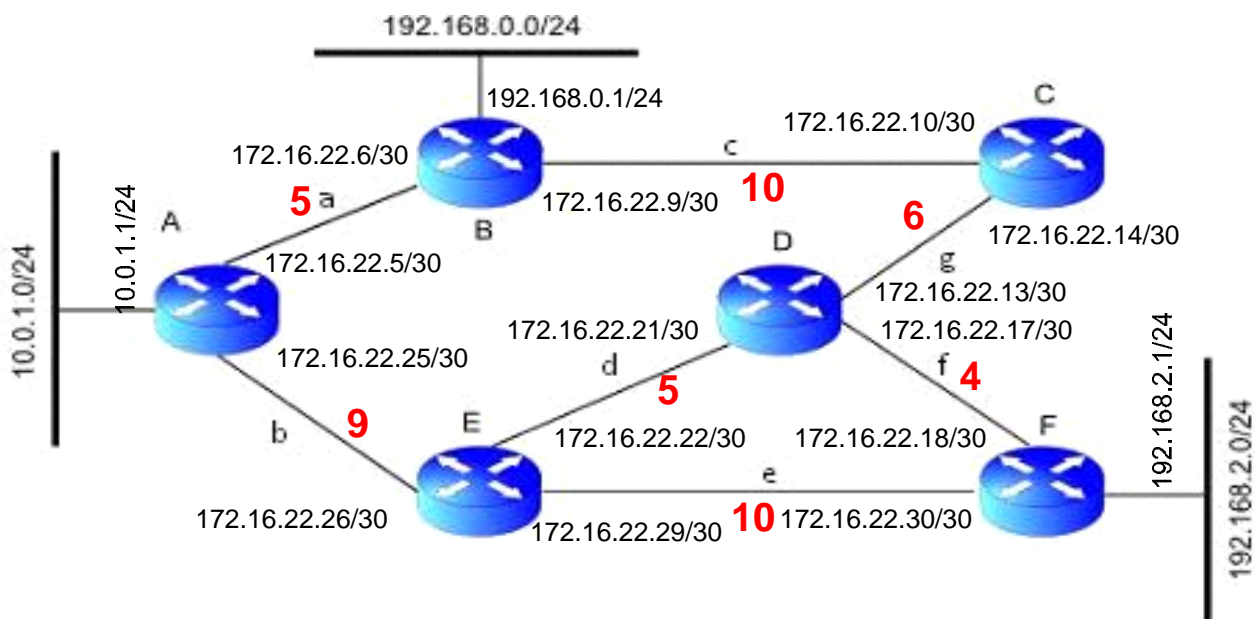
Ak.g. 2008./2009.

Komunikacijske mreže

Student: Tomislav Grgić

Nastavnik: doc.dr.sc.Gordan Ježić

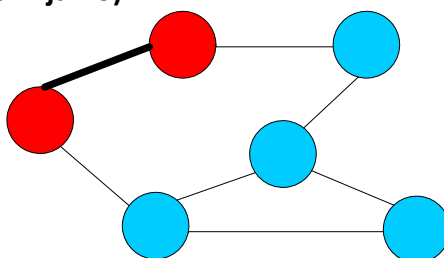
2. domaća zadaća (Primjer rješenja)



g f e d c b a
 Matični broj (primjer): 0 0 3 6 4 0 5 0 9 5

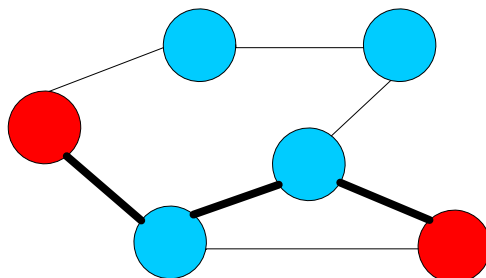
DIJKSTRIN ALGORITAM

Komunikacija usmjeritelja A-B (trivijalno)



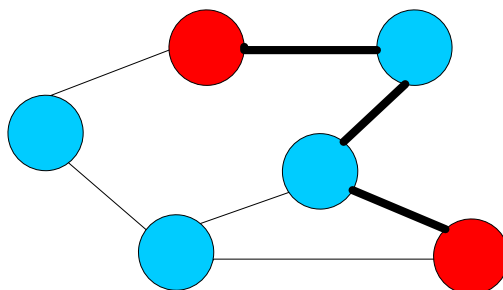
Komunikacija usmjeritelja A-F

0. $S = \{(A,0)\}$, $T = \{(B,5), (C,\infty), (D,\infty), (E,9), (F,\infty)\}$
1. $S = \{(A,0), (B,5)\}$, $T = \{(C,15), (D,\infty), (E,9), (F,\infty)\}$
2. $S = \{(A,0), (B,5), (E,9)\}$, $T = \{(C,15), (D,14), (F,19)\}$
3. $S = \{(A,0), (B,5), (E,9), (D,14)\}$, $T = \{(C,15), (F,18)\}$
4. $S = \{(A,0), (B,5), (E,9), (D,14), (C,15)\}$, $T = \{(F,18)\}$
5. $S = \{(A,0), (B,5), (E,9), (D,14), (C,15), (F,18)\}$, $T = \{\emptyset\}$



Komunikacija usmjeritelja B-F

1. $S = \{(B,0)\}$, $T = \{(A,5), (C,10), (D,\infty), (E,\infty), (F,\infty)\}$
2. $S = \{(B,0), (A,5)\}$, $T = \{(C,10), (D,\infty), (E,14), (F,\infty)\}$
3. $S = \{(B,0), (A,5), (C,10)\}$, $T = \{(D,16), (E,14), (F,\infty)\}$
4. $S = \{(B,0), (A,5), (C,10), (E,14)\}$, $T = \{(D,16), (F,24)\}$
5. $S = \{(B,0), (A,5), (C,10), (E,14), (D,16)\}$, $T = \{(F,20)\}$
6. $S = \{(B,0), (A,5), (C,10), (E,14), (D,16), (F,20)\}$, $T = \{\emptyset\}$



TABLICE USMJERAVANJA

Usmjeritelj A			
Odredišna mreža	Maska podmreže	Gateway	Sučelje
10.0.1.0/24	255.255.255.0	-	-
192.168.0.0/24	255.255.255.0	172.16.22.6/30	172.16.22.5/30
192.168.2.0/24	255.255.255.0	172.16.22.26/30	172.16.22.25/30
0.0.0.0	255.255.255.255	172.16.22.6/30	172.16.22.5/30

Usmjeritelj B			
Odredišna mreža	Maska podmreže	Gateway	Sučelje
10.0.1.0/24	255.255.255.0	172.16.22.5/30	172.16.22.6/30
192.168.0.0/24	255.255.255.0	-	-
192.168.2.0/24	255.255.255.0	172.16.22.10/30	172.16.22.9/30
0.0.0.0	255.255.255.255	172.16.22.5/30	172.16.22.6/30

Usmjeritelj C			
Odredišna mreža	Maska podmreže	Gateway	Sučelje
192.168.0.0/24	255.255.255.0	172.16.22.9/30	172.16.22.10/30
192.168.2.0/24	255.255.255.0	172.16.22.13/30	172.16.22.14/30
0.0.0.0	255.255.255.255	172.16.22.9/30	172.16.22.10/30

Usmjeritelj D			
Odredišna mreža	Maska podmreže	Gateway	Sučelje
10.0.1.0/24	255.255.255.0	172.16.22.22/30	172.16.22.21/30
192.168.0.0/24	255.255.255.0	172.16.22.14/30	172.16.22.13/30
192.168.2.0/24	255.255.255.0	172.16.22.18/30	172.16.22.17/30
0.0.0.0	255.255.255.255	172.16.22.18/30	172.16.22.17/30

Usmjeritelj E			
Odredišna mreža	Maska podmreže	Gateway	Sučelje
10.0.1.0/24	255.255.255.0	172.16.22.25/30	172.16.22.26/10
192.168.2.0/24	255.255.255.0	172.16.22.21/30	172.16.22.30/30
0.0.0.0	255.255.255.255	172.16.22.25/30	172.16.22.26/10

Usmjeritelj F			
Odredišna mreža	Maska podmreže	Gateway	Sučelje
10.0.1.0/24	255.255.255.0	172.16.22.17/30	172.16.22.18/30
192.168.0.0/24	255.255.255.0	172.16.22.17/30	172.16.22.18/30
192.168.2.0/24	255.255.255.0	-	-
0.0.0.0	255.255.255.255	172.16.22.29/30	172.16.22.30/30

Napomena: svaki usmjeritelj na slici mora u svojoj tablici usmjeravanja imati barem defaultnu rutu, a ako je dijkstrinim algoritmom izračunato da preko nekog usmjeritelja prolazi promet između dvije zadane podmreže, potrebni su i dodatni zapisi u tablici usmjeravanja koji će pravilno usmjeravati te pakete.

DODATAK RJEŠENJU

Dodjeljivanje adresa iz mrežnog raspona

U drugoj domaćoj zadaći, između ostalog bilo je potrebno dodijeliti mrežne adrese serijskim sučeljima u mreži i to adrese iz raspona 172.16.22.0/27. Što to znači i kako se to radi?

IP adrese sastoje se od 32 bita. Ta 32 bita dijelimo na dva dijela: adresu podmreže i računalni dio. Koliko bitova čini dio adrese koji označava podmrežu određeno je duljinom mrežnog prefiksa. Na primjer, u adresi 161.53.19.0/24, ovaj broj 24 znači da prvih 24 bita te adrese čini adresu podmreže. To pak znači da sva računala (zapravo, mrežna sučelja) u toj podmreži imaju prvih 24 bita jednakih 161.53.19 dok zadnjih 8 bitova mora jedinstveno, tj. dva sučelja u toj podmreži ne smiju imati istu vrijednost. Što se tiče adresiranja, serijska sučelja možemo tretirati potpuno isto kao i Ethernet sučelja. Kad su dva usmjerivača spojeni jedan na drugog serijskim sučeljima to je identično situaciji u kojoj su ta dva usmjerivača spojeni Ethernet sučeljima na jedan komutator. Dakle, svaki takav par serijskih sučelja čini podmrežu. Takva podmreža mora imati adresu podmreže te dvije računalne adrese, po jednu za svako serijsko sučelje.

Svaka podmreža mora imati adresu koja je jedinstvena, tj. dvije podmreže ne smiju imati istu adresu. Kako to napraviti?

Prvo moramo primijetiti sljedeće: to što je u zadatku zadano da adrese moraju biti iz raspona 172.16.22.0/27 ne znači da podmreže koje ćemo koristiti "moraju" imati duljinu mrežnog prefiksa 27. To samo znači da kako god dodijelili adrese podmrežama, prvih 27 bita tih adresa mora biti jednako prvih 27 bita adrese

172.16.22.0. Ali duljine mrežnih prefiksa koje ćemo koristiti mogu biti i veće od 27. Tako, na primjer, ako za adresiranje naših podmreža koristimo duljinu mrežnog prefiksa 30, onda možemo dodijeliti adrese tako da im je prvih 27 bita zaista jednako 172.16.22.0, ali da su im bitovi od 28 do 30 međusobno različiti, što znači da su to različite adrese na prvih 30 bitova.

Konkretno, adrese bi mogle biti sljedeće.

Između usmjerivača A i B, adresa podmreže može biti 172.16.22.4/30. U binarnom obliku:

172 . 16 . 22 . 4

10101100 00010000 00010110 000001 00

|-----|

30 bitova

Između usmjerivača B i C, adresa podmreže može biti 172.16.22.8/30. U binarnom obliku:

172 . 16 . 22 . 8

10101100 00010000 00010110 000010 00

|-----|

30 bitova

Između usmjerivača D i C, adresa podmreže može biti 172.16.22.12/30. U binarnom obliku:

172 . 16 . 22 . 12

10101100 00010000 00010110 000011 00

|-----|

30 bitova

I tako dalje za sva ostala sučelja. Promotrimo ove adrese još jednom u binarnom obliku i to zajedno s adresama koje bi bile dodijeljene pojedinim sučeljima na usmjerivačima:

30 bitova

|-----|

10101100 00010000 00010110 000 001 00 = 172.16.22.4/30 (podmreža A-B)

10101100 00010000 00010110 000 001 01 = 172.16.22.5 (usmjerivač A)

10101100 00010000 00010110 000 001 10 = 172.16.22.6 (usmjerivač B)

10101100 00010000 00010110 000 010 00 = 172.16.22.8/30 (podmreža B-C)

10101100 00010000 00010110 000 010 01 = 172.16.22.9 (usmjerivač B)

10101100 00010000 00010110 000 010 10 = 172.16.22.10 (usmjerivač C)

10101100 00010000 00010110 000 011 00 = 172.16.22.12/30 (podmreža D-C)

10101100 00010000 00010110 000 011 01 = 172.16.22.13 (usmjerivač D)

10101100 00010000 00010110 000 011 10 = 172.16.22.14 (usmjerivač C)

|-----|

27 bitova

Primijetimo da je prvih 27 bitova svih adresa zaista jednakih 172.16.22.0/27. To znači da su adrese dodijeljene iz navedenog raspona. S druge strane, primijetimo da se pojedine adrese pod mreža razlikuju na prvih 30 bitova, što znači da su adrese pod mreža jedinstvene. Nadalje, unutar svake pod mreže, sučelja međusobno imaju različite adrese.

Ostale potrebne adrese:

30 bitova

|-----|

10101100 00010000 00010110 000 100 00 = 172.16.22.16/30 (pod mreža D-F)

10101100 00010000 00010110 000 100 01 = 172.16.22.17 (usmjerivač D)

10101100 00010000 00010110 000 100 10 = 172.16.22.18 (usmjerivač F)

10101100 00010000 00010110 000 101 00 = 172.16.22.20/30 (pod mreža D-E)

10101100 00010000 00010110 000 101 01 = 172.16.22.21 (usmjerivač D)

10101100 00010000 00010110 000 101 10 = 172.16.22.22 (usmjerivač E)

10101100 00010000 00010110 000 110 00 = 172.16.22.24/30 (pod mreža A-E)

10101100 00010000 00010110 000 110 01 = 172.16.22.25 (usmjerivač A)

10101100 00010000 00010110 000 110 10 = 172.16.22.26 (usmjerivač E)

10101100 00010000 00010110 000 111 00 = 172.16.22.28/30 (pod mreža E-F)

10101100 00010000 00010110 000 111 01 = 172.16.22.29 (usmjerivač E)

10101100 00010000 00010110 000 111 10 = 172.16.22.30 (usmjerivač F)

|-----|

27 bitova