

# Matematičke metode u računarstvu

## II domaći zadatak

1. Dat je graf  $(V, B)$  sa 7 čvorova

$$V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$$

i granama

$$B = \{(1, 2), (2, 3), (3, 1), (4, 5), (4, 6), (6, 2), (7, 1), (5, 4), (3, 7), (7, 3)\}.$$

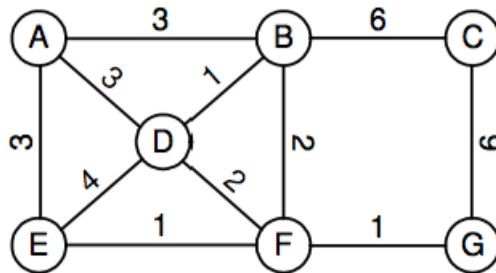
Odredite matricu susjedstva  $\mathbf{A}$ , matricu incidencije čvorova i grana  $\mathbf{G}$  i nacrtajte graf. Da li je posmatrani graf planaran (da li ga možete grafički predstaviti tako da se grane ne sijeku)?

2. Da li je graf u zadatku 1. povezan?
3. Graf  $G_2$  je sličan grafu iz zadatka 1, s tom razlikom što su grane neorijentisane (vodite računa o tome da se ne radi o multigrafu, odnosno da između dva čvorova ne može postojati više od jedne grane). Ispitajte da li u grafu  $G_2$  postoji Euler-ova putanja. Ukoliko postoji ispišite redosled obilaska grana grafa. Ukoliko Euler-ova putanja ne postoji uklonite minimalan broj grana iz grafa, tako da dobijeni podgraf ima Euler-ovu putanju.
4. Matrica susjedstva čvorova grafa  $G_3$  je:

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Da li su grafovi  $G_2$  (iz zadatka 2) i  $G_3$  izomorfni? Predstavite grafički graf  $G_3$ .

5. Za graf definisan u zadatku 4. odredite da li postoji putanja dužine 2 od prvog do trećeg čvor grafa? Ako postoji sve moguće putanje zapišite u obliku  $(1, x, 3)$  gdje je  $x$  redni broj čvor preko kojega putanja prolazi. Da li postoji putanja dužine 2 od prvog do četvrtog čvor?
6. Dokažite da u neorijentisanom grafu sa  $n$  čvorova i  $n$  grana postoji bar jedna zatvorena putanja.
7. Da li postoji neorijentisani graf sa 8 čvorova i 40 grana? Da li postoji takav orijentisani graf? Objasnite odgovore.
8. Na slici je prikazan graf toka sa naznačenim maksimalnim vrijednostima protoka za svaku granu. Odredite maksimalni mogući protok između čvorova A i G.



Slika 1: Zadati graf.