

Informacijske mreže (34457)

Ak. god. 2009./2010.
2. međuispit – 2. prosinca 2009.

Ime i prezime: _____ JMBAG: _____

Izjavljujem da tijekom izrade ove zadaće neću od drugog primati niti drugome pružiti pomoć, te da se neću koristiti nedopuštenim sredstvima. Ove su radnje teška povreda Kodeksa ponašanja te mogu uzrokovati i trajno isključenje s Fakulteta. Također, izjavljujem da mi zdravstveno stanje dozvoljava pisanje ove zadaće.

Vlastoručni potpis: _____

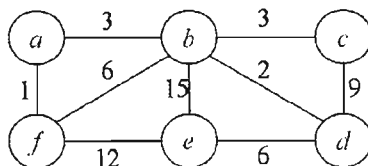
Trajanje ispita: 120 minuta

1. [20 %] Odredite stablo minimalne težine (MST) nad zadanim grafom pomoću:

(a) [10 %] algoritma Prim-Dijkstra i

(b) [10 %] algoritma Kruskal.

Ispišite, ili nacrtajte, stanje mreže nakon *svake* iteracije, tj. jasno navedite u oba slučaja redosljed uključivanja grana u stablo tijekom njegovog generiranja. U slučaju (a) neka vam je e početni čvor.

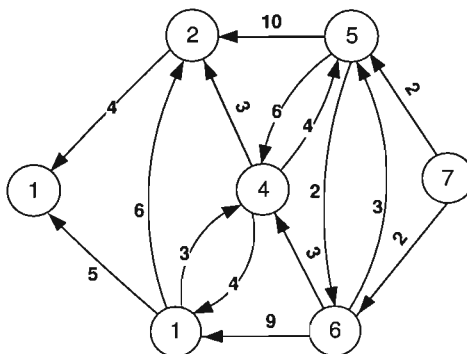


2. [20 %] Odredite stablo najkraćih putova (SPT) od svakog čvora do čvora 1 za graf na slici pomoću

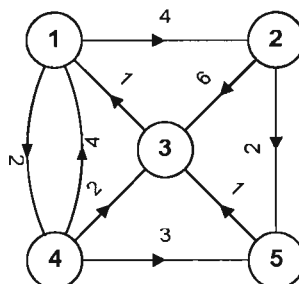
(a) [10 %] algoritma Bellman-Ford i

(b) [10 %] algoritma Dijkstra.

Ispišite, ili nacrtajte, stanje mreže nakon *svake* iteracije, tj. jasno navedite u slučaju (a) vrijednosti D_i^{h+1} za sve iteracije h ($i = 1, \dots, 7$), odnosno u slučaju (b) vrijednosti D_j .



3. [20%] Odredite najkraće putove između svih parova čvorova u mreži prikazanoj na slici uporabom Floyd-Warshallovog algoritma. Ispišite matricu udaljenosti (dimenzija 5×5) $D^k = [D^k(i,j)]$, $\forall i,j$ ($i \neq j$), za *svaku* iteraciju $k = 0, 1, \dots, 5$, pri čemu je $D^k(i,j)$ najkraći put od čvora i do čvora j u iteraciji k . D^0 je početna matrica udaljenosti.



4. [20%] Stablo najkraćih putova (SPT) može se razlikovati od najkraćeg razapetog stabla (MST) čak u slučaju kad su generirani nad istom mrežom čije su grane dvosmjerne (bidirekcijske) i simetrične (tj. imaju jednake težine u oba smjera). To se može pokazati na primjeru mreže s tri čvora A, B i C i tri grane (A,B), (B,C) i (C,A). Za takvu mrežu odredite težinu svake grane tako da MST nije jednak SPT s korijenom u čvoru C. Skicirajte predloženo rješenje.
5. [20%] Broj uz svaku granu u mreži na slici je vjerojatnost kvara te grane (linka) tijekom trajanja virtualnog kanala uspostavljenog između čvora A i B. Pretpostavljamo da su kvarovi grana međusobno neovisni. Naći put najveće pouzdanosti između A i B, tj. put za koji je vjerojatnost da su sve njegove grane ispravne tijekom trajanja virtualnog kanala maksimalna. Kolika je ta vjerojatnost? [Uputa: sve grane duž puta od A do B trebaju biti ispravne, tj. vjerojatnost ispravnosti puta jednaka je umnošku vjerojatnosti ispravnog rada svake grane na putu od A do B. Ako se taj umnožak logaritmiraju tada se problem svodi na nalaženje najkraćeg puta od A do B kroz mrežu u kojoj su težine grana logaritmi vjerojatnosti ispravnog rada pojedine grane. Sada primijenite algoritam Dijkstra i ispišite *sve* iteracije. Oprez: logaritam vjerojatnosti je negativan broj! Problem se može dodatno pojednostavniti ako se koriste prirodni algoritmi (\ln) te se primijeni aproksimacija koju smo često koristili u Teoriji informacije: $\ln z \approx z - 1$].

