

Napredni algoritmi i strukture podataka – završni ispit

30. siječnja 2013.

Ovaj ispit donosi ukupno **50 bodova** (prag 15), a vrijednosti pojedinih (pod)zadataka su u zagradi na početku teksta svakog (pod)zadatka. Pogrešni odgovori u nekim zadacima donose negativne bodove (drugi broj u zagradi, iza ;)! Boduju se isključivo rješenja napisana na dodatnim papirima, dakle oznake i rješenja na ovom obrascu se ne uzimaju u obzir.

1. (11) Vi ste jedan od putnika na luksuznoj jahti koja tone zbog oštećenja! Srećom, tone polako, vrlo je blizu obale i more je mirno pa ju svi mogu organizirano napustiti. Nezgodno je jedino što nema čamaca za spašavanje pa se mora plivati do obale. Putnici uzimaju najvrijedniju imovinu, ali ne smiju ponijeti previše jer stvari ih opterećuju dok plivaju i prijeti opasnost da se ne uspiju domoći obale. S obzirom na plivačke sposobnosti, Vi ne biste smjeli nositi više od 11 kg tereta. Tablica prikazuje vrijednosti Vaših stvari i njihovu masu. Odlučite koje ćete stvari ponijeti sa sobom kako biste sačuvali najveću moguću vrijednost ne ugrožavajući život.

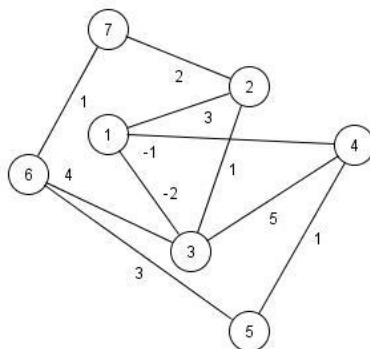
| predmet | masa [kg] | vrijednost |
|-----------------------|-----------|------------|
| zlatna poluga | 4 | 5 |
| medaljon | 3 | 4 |
| sat | 1 | 1 |
| narukvica | 2 | 7 |
| mač slavnog pretka | 9 | 16 |
| vodonepropusni laptop | 3 | 1 |

Napomena: ovaj se problem može riješiti i napamet, ali takvo rješenje neće donositi bodove. Priznavat će se isključivo rješenje dobiveno nekom formalnom metodom.

2. (13) Investicijsko društvo raspolaže sa 6 miliona kuna, a ulaže u državne obveznice, dionice i zlato. Očekivani godišnji povrat je 6% za obveznice, 15% za dionice i 13 % za zlato. Pravila poslovanja društva nalažu da se barem 40% raspoloživih sredstava mora uložiti u obveznice i dionice zajedno, s time da se ni u jednu od tih kategorija vrijednosnica pojedinačno ne smije uložiti više od 3 miliona kuna. Također, pravila ograničavaju ulog u zlato na najviše 2 miliona kuna. Društvo u sljedećoj godini želi ostvariti najveći mogući prihod i postavlja se pitanje razdiobe sredstava po ulozima. Vi ste odgovorna osoba i od Vas se očekuje prijedlog ulaganja. Predložite koliko novaca i u što uložiti.

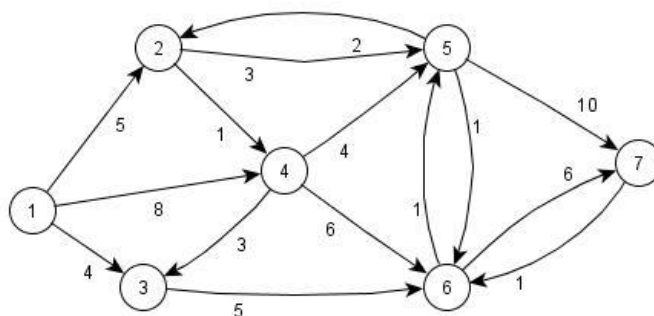
Napomena: ovaj se problem može riješiti i napamet, ali takvo rješenje neće donositi bodove. Priznavat će se isključivo rješenje dobiveno nekom formalnom metodom.

3. (8) Krećući iz vrha 7, Primovim algoritmom nađite najkraće razapinjuće stablo u grafu na slici.



Napomena: slijed postupaka mora biti ilustriran tako da se jasno vidi Vaše puno razumijevanje algoritma.

4. (9) Odredite najveći mogući tok iz čvora 1 u čvor 7 mreže na slici, kao i opterećenja pojedinih veza kada se postigne najveći tok.



Napomena: slijed postupaka mora biti ilustriran tako da se jasno vidi Vaše puno razumijevanje algoritma. Primijenite li algoritam koji nije obuhvaćen gradivom predmeta NASP, obavezno navedite izvor iz kojeg ste ga naučili, pri čemu taj izvor mora sadržavati dokaz ispravnosti algoritma ili ukazivati na izvor (referencu) u kojem je taj dokaz izložen.

5. (9) U potpunom neusmjerenom grafu zadanom matricom susjedstva (*adjacency matrix*) u tablici, algoritmom po vlastitom izboru odredite Hamiltonov ciklus koji započinje u vrhu A, a duljina mu ne premašuje dvostruku duljinu najkraćeg razapinjućeg stabla.

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A | - | | | | | |
| B | 3 | - | | | | |
| C | 6 | 5 | - | | | |
| D | 4 | 6 | 5 | - | | |
| E | 5 | 8 | 4 | 7 | - | |
| F | 2 | 4 | 7 | 4 | 6 | - |

Napomena: slijed postupaka mora biti ilustriran tako da se jasno vidi Vaše puno razumijevanje algoritma. Primijenite li algoritam koji nije obuhvaćen gradivom predmeta NASP, obavezno navedite izvor iz kojeg ste ga naučili, pri čemu taj izvor mora sadržavati dokaz ispravnosti algoritma ili ukazivati na izvor (referencu) u kojem je taj dokaz izložen.