



## Pravila

Kolokvij se piše 90 min. Kraj svakog (pod)zadaka stoji broj bodova koji taj (pod)zadatak nosi. Moguće je ostvariti parcijalne bodove po zadacima.

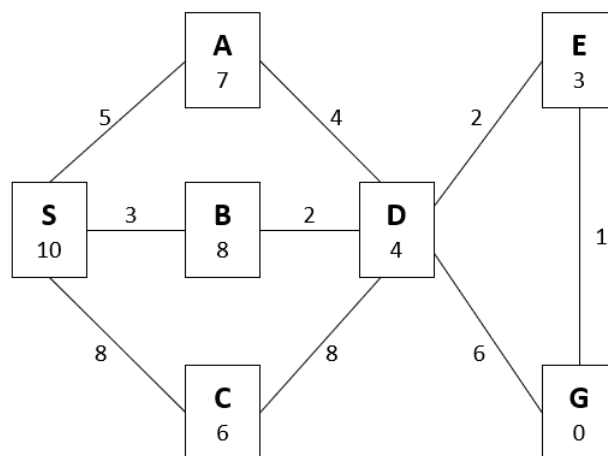
**Zadatak 1. (5B)** Za robota koji služi za spašavanje u urušenom rudniku, definirajte radnu okolinu (PEAS) te odredite barem tri njena osnovna svojstva.

**Zadatak 2. (20B)** Promatramo problem dvobojnih Hanojskih tornjeva: imamo 3 štapa,  $2n$  diskova, od kojih je  $n$  crne i  $n$  bijele boje. Svi diskovi jedne boje su međusobno različitih veličina, a svaka veličina se pojavljuje u obje boje. Početno stanje igre je sljedeće: na prva dva štapa nalaze se tornjevi od  $n$  diskova kod kojih su susjedni diskovi različitih boja. Cilj igre je napraviti dva jednobojna tornja pri čemu najveći diskovi na dnu tornjeva trebaju zamijeniti pozicije. Pravila igre su sljedeća: i) odjednom se može pomaknuti samo jedan disk, ii) potez se sastoji od uzimanja najgornjeg diska sa štapa i stavljanja na neki drugi štاپ, iii) veći disk se ne smije staviti na manji. Početno i ciljno stanje za  $n = 4$  izgledaju kao na slici.

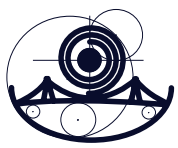


Formulirajte problem pretraživanja i dajte jedno rješenje za  $n = 2$  (opišite postupak prebacivanja diskova).

**Zadatak 3. (50B)** Na slici je zadan prostor stanja.  $S$  je početno stanje,  $G$  je ciljno stanje. Svi bridovi su neusmjereni. Brojevi iznad bridova predstavljaju cijenu, a brojevi kraj čvorova vrijednost heuristike. U pozicijama gdje čvorove prilikom proširivanja možete uzimati različitim redoslijedom, izaberite onaj redoslijed tako da prvi sljedeći izabrani čvor (iz kojeg ćete kasnije proširivati) ima najmanju abecednu vrijednost.



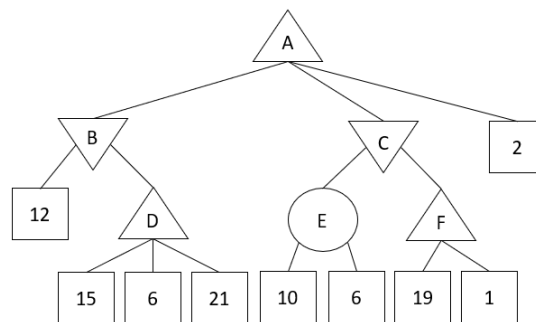
a) **(10B)** Koristeći strategiju pretraživanja u širinu, odredite redoslijed posjećivanja čvorova, prateći listu otvorenih čvorova.



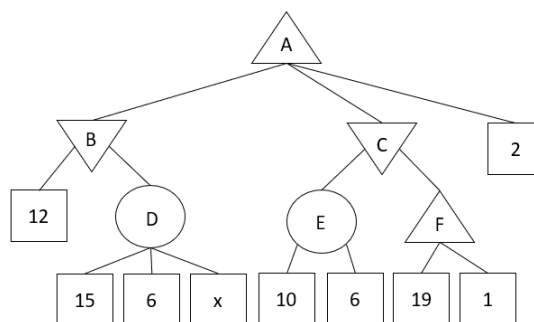
- b) (10B) Koristeći strategiju pretraživanja u dubinu, odredite redosljed posjećivanja čvorova, prateći listu otvorenih čvorova.
- c) (10B) Koristeći strategiju "najbolji prvi", odredite redosljed posjećivanja čvorova koristeći pritom listu otvorenih čvorova (*open*).
- d) (10B) Koristeći  $A^*$  - pretraživanje po grafu, riješite problem pronalaženja optimalnog puta od  $S$  do  $G$ . U svakom koraku ispišite stanje liste otvorenih čvorova (*open*) te na kraju ispišite dobiveni put i njegovu cijenu.
- e) (10B) Je li heuristika  $h$  konzistentna? Objasnite!

**Zadatak 4. (15B)**

- a) (5B) Na stablu sljedeće igre, igrač MAX označen je trokutima okrenutim prema gore, igrač MIN trokutima okrenutim prema dolje, a igrač CHANCE krugovima. Uz pretpostavku da igrači MAX i MIN igraju optimalno, a igrač CHANCE poteze izabire slučajno s jednakom vjerojatnošću, odredite vrijednost u svim čvorovima.



- b) (5B) Ukoliko se pretraživanje radi korištenjem alfa - beta podrezivanja, odredite koje čvorove nećemo posjetiti. Obilazak čvorova radimo koristeći uobičajenu konvenciju, tj. s lijeva na desno.
- c) (5B) Ukoliko igrač  $D$  postane CHANCE igrač, a terminal 21 postane  $x$ , za koju vrijednost  $x$  bi MAX igrač odabrao srednju granu?



- Zadatak 5. (10B)** Dokažite da je svaka konzistentna heuristika ujedno i optimistična. (uputa: koristiti metodu matematičke indukcije)