

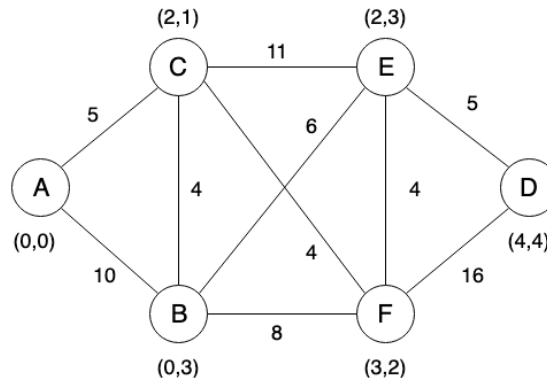
## Veštačka inteligencija, Kolokvijum, Grupa 2

Matematički fakultet

Školska godina 2018/2019

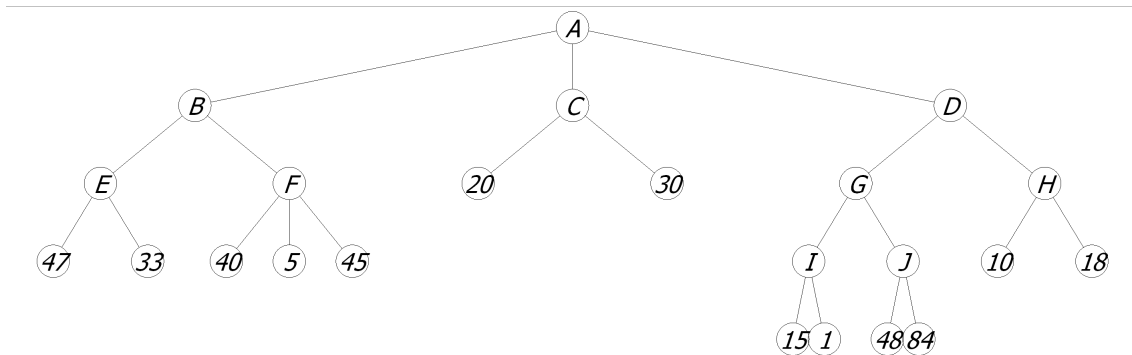
**Napomena:** Na vežbanci pored osnovnih podataka napisati Grupu zadataka i ime i prezime predmetnog asistenta. Izrada zadataka traje 1 sat i 30 minuta. Svi zadaci nose 5 poena.

1. (a) Potrebno je naći najjeftiniji put u grafu sa slike 1 od čvora  $A$  do čvora  $D$ . Prikazati izvršavanje algoritma  $A^*$  na ovom problemu pri čemu za heuristiku koristiti Menhetn rastojanje.
- (b) Da li je put koji pronalazi  $A^*$  najkraći? (Obrazložiti odgovor)
- (c) Definirati proizvoljnu heuristiku (heurističke procene udaljenosti čvorova od ciljnog čvora) koja ne dovodi do pronalazanja najkraćeg puta i obrazložiti rešenje.



Slika 1: Graf za zadatak 1

2. (a) Na slici 2 prikazano je stablo igre za algoritam minimax. U korenom čvoru se traži maksimum.
- (b) Prikazati odsecanja koja se dobijaju korišćenjem alfa-beta heuristike.
- (c) Da li postoji bolji redosled grananja koji bi doveo do većeg broja odsecanja korišćenjem alfa-beta heuristike? (Obrazložiti odgovor)



Slika 2: Stablo za minimax

3. (a) Ako je poznata optimalna vrednost koju genetski algoritam traži, kako možemo postaviti kriterijum ili kriterijume zaustavljanja tako da ako se genetski algoritam zaustavi, sigurni smo da smo pronašli optimalno rešenje?
- (b) Neka je crno-bela slika dimenzija  $N \times N$  enkodirana hromozomom dužine  $N \cdot N = N^2 = M$  sa brojevima iz intervala  $[0, 255]$  (pikseli slike). Napisati pseudokod (ili Python kod) za funkciju prilagođenosti koja za hromozom izračunava njegovu sličnost sa ciljnom slikom, odnosno odstupanje hromozoma po pikselima od piksela ciljane slike. Prikazati rezultat izvršavanja funkcije `fitness` sa parametrima `chromo = [1, 2, 3, 4]`, `target = [100, 150, 200, 250]` i `M = 4`. Potpis funkcije je dat u nastavku:
- (c) Izvršiti uniformno ukrštanje hromozoma `a` i `b` sa verovatnoćom  $p = 0.3$  pri čemu je funkcija za generisanje pseudo-slučajnih brojeva vratila sledećih 6 vrednosti: 0.32, 0.54, 0.8, 0.123, 0.31, 0.7, 0.4, 0.9, 0.1.

`a = 010111000`

`b = 000101000`

4. Tri dvobitna broja se sabiraju i u zbiru daju broj 6. Napisati formulu iskazne logike koja predstavlja zadata ograničenja. Formula ne mora biti u KNF-u.