



1007 Osnove umjetne inteligencije

Tema: Pretraživanje prostora stanja.

24. 3. 2021.



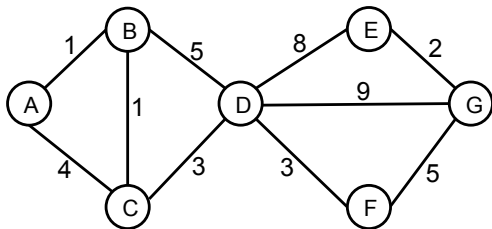
1 Vježbe - Pretraživanje prostora stanja





Zadatak 2.

Na slici je zadan prostor stanja gdje usmjereni bridovi definiraju funkciju sljedbenika (prijelaz iz jednog stanja u drugo), a brojevi iznad bridova predstavljaju cijenu prijelaza. Početno stanje je stanje A, a ciljno stanje je stanje G.





- (f) Koristeći A^* algoritam uz heuristiku h_1 odredite redosljed posjećivanja čvorova, prateći frontu (listu otvorenih čvorova). U pozicijama gdje imate nekoliko izbora za proširivanje, prednost dajete izboru s manjom abecednom vrijednošću, npr. $A \rightarrow X \rightarrow B$ proširujete prije $A \rightarrow X \rightarrow C$ i slično $A \rightarrow B \rightarrow Z$ proširujete prije $A \rightarrow C \rightarrow B$.

Čvor	A	B	C	D	E	F	G
h_1	9.5	9	8	7	1.5	4	0





(g) Pretpostavimo da želimo definirati novu heuristiku h_3 prikazanu u tablici. Sve vrijednosti osim $h_3(B)$ su zadane.

Čvor	A	B	C	D	E	F	G
h_3	10	?	9	7	1.5	4.5	0

Za koje će vrijednosti $h_3(B)$ heuristika h_3 biti dopustiva? Za koje će vrijednosti $h_3(B)$ heuristika h_3 biti konzistentna?





Zadatak 3.

n vozila zauzimaju polja $(1, 1)$ do $(n, 1)$ (donji redak) jedne rešetke (matrice) reda $n \times n$. Vozila moraju biti premještena u gornji redak (od $(1, n)$ do (n, n)) obrnutim redoslijedom. Prema tome, vozilo i koje kreće iz $(i, 1)$ mora stići do $(n - i + 1, n)$. U svakom vremenskom koraku, svako od n vozila može se pomjeriti jedno polje prema gore, prema dolje, prema lijevo, prema desno, ili može ostati u mjestu. Ako vozilo ostaje u mjestu, neko drugo susjedno vozilo (ali ne više od jednog) može ga preskočiti. Dva vozila ne mogu zauzimati isto polje.

- Odredite veličinu prostora stanja kao funkciju od n .
- Izračunajte faktor grananja kao funkciju od n .
- Pretpostavite da je vozilo i na (x_i, y_i) polju. Napišite netrivialnu optimističnu heuristiku h_i za broj koraka koji će vozilu biti potrebni da dođe do svoje ciljne lokacije $(n - i + 1, n)$, pretpostavljajući da na rešetki nema drugog vozila.





(d) Koja od sljedećih heuristika je optimistična za problem premještanja svih n vozila na njihovo odredište? Objasnite.

(i) $\sum_{i=1}^n h_i$

(ii) $\max_{i=1, \dots, n} h_i$

(iii) $\min_{i=1, \dots, n} h_i$

(e) A^* -pretraživanjem riješite problem za $n = 4$ koristeći dopustive heuristike iz (d).





Zadatak 4.

Neka je zadan problem pretraživanja gdje svi bridovi imaju cijenu 1 i optimalno rješenje cijenu C . Neka vrijednost heurstike h iznosi $\max\{h^* - k, 0\}$, gdje je h^* cijena optimalnog puta od promatranog stanja do najbližeg ciljnog stanja i k nenegativna konstanta. Provjerite istinitost sljedećih tvrdnji:

- (a) h je optimistična.
- (b) h je konzistentna.





Zadatak 5.

Pretpostavite da je zadan graf pretraživanja kao na slici. S je početno stanje, a G ciljno. Svi bridovi su neusmjereni. Za svako od sljedećih pretraživanja ispišite redoslijed posjećivanja čvorova. U slučajevima da ne možete utvrditi redoslijed proširivanja čvorova, uzmite u obzir abecedni poredak (od prvog do zadnjeg slova abecede).

- (a) Pretraživanje s jednolikom cijenom;
- (b) Pretraživanje "najbolji prvi" (pohlepno pretraživanje);
- (c) A^* -pretraživanje.



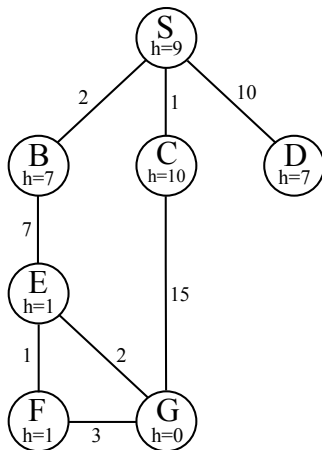


Figure: Graf za pretraživanje





Zadatak 6.

Dizajnirajte heuristiku h za graf na slici.

Pretpostavite da je $h(F) = 0.5$, $h(E) = 1.1$, te da je h u svim drugim stanjima jednaka 0, osim u B . Za svaki od sljedećih slučajeva odredite koje vrijednosti može poprimiti $h(B)$ tako da je h optimistična i da A^* -pretraživanje rezultira navedenim redoslijedom proširivanja čvorova.

Ukoliko je takav poredak nemoguć, napišite *nema rješenja*. Koristite abecedni poredak. Pretpostavite da je h nenegativna.

- B je proširen prije E i E je proširen prije F ,
- E je proširen prije B i B je proširen prije F .

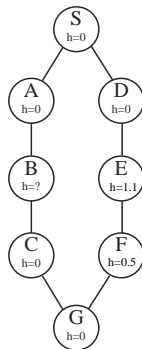


Figure: Graf s nepoznatom vrijednošću heuristike

