

# EKSPERTNI SISTEMI

## Treći i četvrti termin računskih vježbi

### ALGORITMI PRETRAŽIVANJA

#### Zadatak 1: Tri operatora

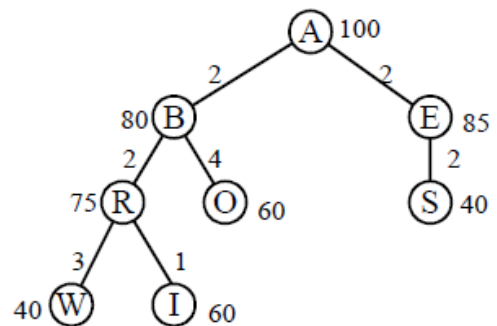
Poznato je da za neki problem pretraživanja postoje tri operatora,  $op1$ ,  $op2$  i  $op3$ , i da se u polaznom stanju može primijeniti bilo koji od njih. Ako prvi primijenjeni operator nije bio  $op3$ , tada se u sljedećem koraku može primijeniti operator različit od prvog. Svaka dalja primjena nekog od operatora nije dozvoljena. Kako cilj nije dat, pretraživanje mora da obuhvati sva moguća stanja.

- Prikazati graf pretraživanja i označiti čvorove prema redosljedu obilaženja, pretpostavljajući da  $op1$  ima prednost nad  $op2$ , a ovaj također ima prednost nad  $op3$ . Koristiti strategiju pretraživanja po dubini.
- Ako se dati graf pretražuje metodom 'prvo najbolji' (*best-first*), navesti redosljed obilaženja čvorova. Date su heurističke funkcije za svaki čvor, kao i sekvenca primjene operatora koja vodi do čvora:
  - 6 -  $op1$ ,  $op2$
  - 4 -  $op1$ ,  $op3$
  - 9 -  $op2$ ,  $op1$
  - 11 -  $op2$ ,  $op3$
  - 8 -  $op1$
  - 7 -  $op2$
  - 5 -  $op3$
  - 10 - polazno stanje
- Ako bi se pretraživanje sprovelo metodom  $A^*$ , polazeći od heurističkih funkcija datih pod b), navesti redosljed pretraživanja ako su cene primjene operatora : 2 za  $op1$ , 5 za  $op2$ , i 9 za  $op3$ .

#### Zadatak 2: Samoglasnici i suglasnici (D)

Posmatrajmo potpuni graf pretrage prikazan na slici 1. Vrijednosti heurističke funkcije prikazane su pored svakog čvora, dok su cijene operatora promjene stanja prikazane pored grana grafa pretrage.

- Koje je stanje ekspanđovano četvrto u pretraživanju metodom po dubini uz primjenu heuristike da stanja čija su imena samoglasnici imaju prednost u odnosu na ostala?
- Koje je stanje ekspanđovano četvrto primjenom metode pretraživanja 'prvo najbolji'?



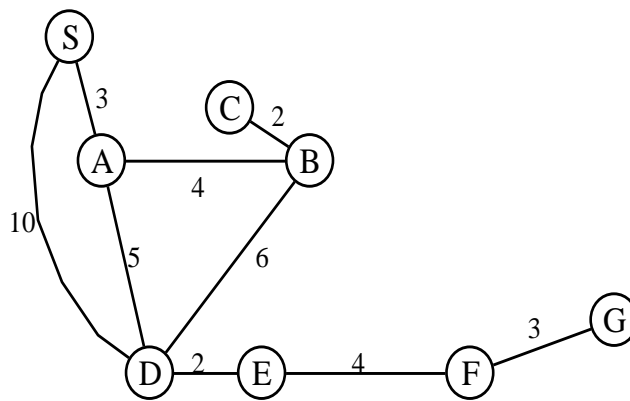
Slika 1.

#### Zadatak 3: Putna mreža

Na slici 2 je prikazana mreža puteva sa označenim dužinama puteva u kilometrima. Vazdušna rastojanja od pojedinih gradova do grada G u kilometrima data su tabelom 1. Prikazati stablo pretrage i navesti redosljed obilaženja čvorova pri pretrazi za nalaženje puta između gradova S i G ako se koristi :

- pretraga po dubini (*depth-first*)
- pretraga po širini (*breadth-first*)
- prvo najbolji (*best first*)
- $A^*$

Napomena: definisati na pogodan način heurističku funkciju i cenu rešenja za metode kojima su ove veličine potrebne.



Slika 2

Tabela 1

Grad	S	A	B	C	D	E	F
Rastojanje do G	11.5	10.4	6.7	7.0	8.9	6.9	3.0

**ZADACI SU PREUZETI IZ:**

- [1] D. Bojić, M. Gligorić, B. Nikolić, *Zbirka zadataka iz ekspertskih sistema*, Akademska misao, Beograd, 2009, ISBN 978-86-7466-362-2
- [2] D. Bojić, D. Velašević, V. Mišić, *Zbirka zadataka iz ekspertskih sistema*, Elektrotehnički fakultet Beograd, Beograd, 1996.