

Veštačka inteligencija

JANUAR

1. (20 poena) Napisati funkciju na Lisp-u (rotiraj L e n) koja ima tri argumenta: pravu listu L čiji su svi elementi liste (prava lista), element e i broj n . Elementi podliste se tretiraju kao celina. Ako se u podlisti L pojavljuje zadati element e , funkcija treba da izvrši rotiranje dela te podliste iza elementa a , za n mesta udesno.

Primer poziva funkcije - rotira podliste (drugu i treću) koje sadrže zadati element a :

(rotiraj ((1 2 3 4 5) (a b c1 c2 c3 5) (1 a c 4 5 f)) a 2) => ((1 2 3 4 5) (a c3 5 b c1 c2) (1 a 5 f c 4))

2. (20 poena) Logika predikata

- a) (10 poena) Prevesti date izraze u pravilno formirane formule logike predikata prvog reda:

Sve mačke vole da jedu meso.

Neke mačke ne vole da se maze.

Nijedna mačka ne voli povrće.

Postoje mačke koje nemaju svoje vlasnike.

Samo jedna mačka ima različite oči.

Britnaska kratkodlaka je vrstamačaka.

Čarli je britanska kratkodlaka mačka.

- b) (10 poena) Na osnovu aksioma

$$\forall x(P(x) \vee R(x)) \Rightarrow \neg Q(x)$$

$$\forall x(R(x) \Rightarrow \neg S(x)) \Rightarrow (P(x) \wedge Q(x))$$

primenom ulaznei rezolucije na osnovu skupa podrške dokazati teoremu: $\forall xS(x)$.

3. (20 poena) Zadata je mapa opština Grada Niša (slika 1).

Potrebno je obojiti zadatu mapu sa tri boje: crvena, plava i zelena, ali tako da susedne opštine nemaju istu boju.

- a) (8 poena) Definisati navedeni problem kao CSP (Constraint Satisfaction Problem). Objasniti *Degree heuristics* (DH) i *Forward checking* tehniku.

- b) (12 poena) Primeniti *Degree heuristics* (DH) i *Forward checking* tehniku za dobijanje rešenja. Prikazati detaljno postupak dobijanja rešenja, korak po korak.



Slika 1.

4. (20 poena) Planiranje

- a. (8 poena) Šta su aksiome okvira kod Green-ove formulacije planiranja? Napisati aksiome okvira za svet blokova za $U(x,y)$ operator.
- b. (12 poena) Primenom Green-ove metode, za svet blokova u kome su blokovi A i B na stolu, a blok C na bloku A, izvesti plan koji će prevesti svet u stanje u kome je blok C na bloku B.

5. (20 poena) Genetski algoritmi

- c) (10 poena) Zadati je problem popune kontejnera sa robom u nekoj Kineskoj luci. Kontejner treba napuniti paketima za koje se zna vrednost i veličina. Za kontejner je zadat kapacitet koji se ne može premašiti. Potrebno je popuniti kontejner paketima tako da ukupna vrednost bude što veća. Formulirati problem tako da se za njegovo rešavanje može primeniti genetski

algoritam, gde su genima predstavljenoprivotno paketa u kontejneru. Predložiti način kodiranja. Definirati koliko gena treba da ima hromozom. Predložiti način izbora roditelja, rekombinacije i mutacije i obrazložiti na primerima.

- d) (10 poena) Pretpostaviti da genetski algoritam koristi hromozome u formi $x = abcdefgh$ sa fiksnom veličinom od 8 gena. Svaki gen je broj između 0 i 9. Fitnes za svaku jedinku x se izračunava po formuli:

$$f(x) = (a + b) - (c + d) + (e + f) - (g + h)$$

Inicijalna populacija sadrži 4 jedinke predstavljene sledećim hromozomima:

$$x_1 = 6\ 5\ 4\ 1\ 3\ 5\ 3\ 2$$

$$x_2 = 8\ 7\ 1\ 2\ 6\ 6\ 0\ 1$$

$$x_3 = 2\ 3\ 9\ 2\ 1\ 2\ 8\ 5$$

$$x_4 = 4\ 1\ 8\ 5\ 2\ 0\ 9\ 4$$

Izračunati fitnes za svaku jedinku (prikazati detalje izračunavanja) i urediti jedinke po vrednosti fitnesa.

Izvršiti sledeće operacije rekombinacije:

(1) Za dve jedinke sa najboljim fitnesom izvršiti rekombinaciju sa jednom tačkom prelaska koja je na sredini hromozoma.

(2) Za drugu i treću jedinku po fitnesu izvršiti rekombinaciju sa dve tačke prelaska (na tačkama b i f).

PREDMETNI NASTAVNIK