

Međuispit

21. studenoga 2016.

Ime i Prezime:

Matični broj:

Napomena: Zadatke obavezno predati s rješenjima nakon završetka testa.

1. zadatak (4 boda)

- a) (1 bod) Opišite bazični mutacijsko-seleksijski postupak.
- b) (2 boda) Mutacijsko-seleksijskim postupkom sa simuliranim kaljenjem tražimo maksimum funkcije cilja $F(x)$ definirane sljedećim izrazom:

$$F(x) = 100e^{-25x^2}, \quad x \in \mathbb{R}.$$

Ako je $x_0 = 2$, a početna virtualna temperatura $T_0 = 2.8$, u kojoj točki x će biti algoritam nakon 3 iteracije? Pritom se u svakom koraku virtualna temperatura smanji za 0.2.

Napomena: Ako vam negdje trebaju slučajno generirani brojevi, poslužite se redom sljedećim nizom brojeva iz intervala $[0, 1]$. U slučaju da vam to nije dovoljno, krenite opet od početka niza.

$$z \in \{0.3517, 0.8308, 0.5853, 0.5497, 0.9172, 0.2858, 0.7572, 0.7537, 0.3804, 0.5678\}.$$

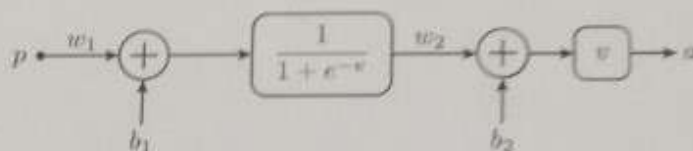
- c) (1 bod) Općenito, kako bi se ponašao algoritam simuliranog kaljenja kada bi virtualna temperatura bila fiksirana na $T = 0$? Obrazložite odgovor.

2. zadatak (12 bodova)

- a) (2 boda) Definirajte pojmove kromozom, funkcija sposobnosti preživljavanja, selekcija, križanje i mutacija u kontekstu genetičkih algoritama. Ukratko objasnite kako izgleda osnovna algoritamska struktura genetičkih algoritama.
- b) Pomoću genetičkog algoritma pronađite binarni niz duljine n koji sadrži samo jedinice. Inicijalna populacija sastoji se od nasumično generiranog skupa binarnih nizova duljine n .
- (1 bod) Predložite odgovarajuću funkciju sposobnosti preživljavanja.
 - (1 bod) Hoće li potomci roditelja s visokom sposobnošću preživljavanja također imati visoku sposobnost preživljavanja, uz funkciju sposobnosti koju ste odredili u prethodnom podzadatku? Obrazložite odgovor.
- c) Pretpostavimo sada da je potrebno pronaći simetrične binarne nizove duljine n . Ako su pozicije brojeva numerirane od 0, tada će simetrični niz imati '1' na poziciji i ako i samo ako je '1' na poziciji $(n-1) - i$. Naprimjer, 001100 je simetričan zbog '1' na poziciji 2 i na poziciji $(6-1) - 2 = 3$. Slično, 110011 je također simetričan, a 011011 nije. Inicijalna populacija sastoji se od nasumično generiranog skupa binarnih nizova duljine n , gdje je n paran broj.
- (2 boda) Predložite odgovarajuću kriterijsku funkciju.
 - (2 boda) Hoće li potomci roditelja s visokom sposobnošću preživljavanja također imati visoku sposobnost preživljavanja, uz funkciju sposobnosti koju ste odredili u prethodnom podzadatku? Obrazložite odgovor.
- d) (4 boda) Opišite kako bi radio genetički algoritam kojemu je veličina populacije ograničena na 1.

3. zadatak (4 boda)

Na Slici 1 zadana je perceptronska mreža sa skalarnim ulazom p i izlazom a . Mrežu učimo gradijentnim postupkom na ulazno-izlaznim parovima identifikacijskih podataka $\{p(k), t(k)\}$, $k = 1, 2, \dots$ minimizacijom kumulativnog kvadratnog kriterija greške $\sum \mathfrak{I}(k)$, gdje je $\mathfrak{I}(k) = [t(k) - a(k)]^2$. Napišite izraz za gradijent kriterijske funkcije $\nabla \mathfrak{I}(k)$ po parametrima dane mreže.



Slika 1: Perceptronska mreža.