

Napredni algoritmi i strukture podataka – dekanški ispitni rok

17. rujna 2014.

Ovaj ispit donosi ukupno **50 bodova** (prag 35), a vrijednosti pojedinih (pod)zadataka su u zagradi na početku teksta svakog (pod)zadatka. Pogrešni odgovori u nekim zadacima donose negativne bodove (drugi broj u zagradi, iza ;)! Boduju se isključivo rješenja napisana na dodatnim papirima, dakle oznake i rješenja na ovom obrascu se ne uzimaju u obzir.

Napomena: radi jasnoće zapisa nizova brojeva, kao decimalni odvajatelj se koristi točka.

1. (12) Funkcija $f(x): \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ se optimira u intervalu $[-5, 10]$ genetskim algoritmom. Algoritam je trenutačno u fazi križanja odabranih jedinki i upravo se obrađuje par $x_1 = 9.34$ i $x_2 = -1.25$.
- a) (4) Prikažite kromosome koji odgovaraju tim jedinkama pod pretpostavkom da kromosomi imaju 10 gena.
- b) (4) Prikažite uniformno križanje tih dviju jedinki.
Podsjetnik: uniformno križanje je križanje s n prekidnih točaka.
- c) (4) Dekodirajte nove jedinke.

Zatrebate li nasumične brojeve, na raspolaganju je niz iz jednolike razdiobe $U[0,1]$ (u tablici) koje treba koristiti u slijedu u kojem su i dobiveni (dakle po redovima, s lijeva na desno!):

0.41	0.64	0.06	0.84	0.34	0.37	0.23	0.16	0.64	0.42	0.05	0.9	0.25	0.59	0.6
0.41	0.21	0.52	0.08	0.67	0.64	0.68	0.34	0.65	0.46	0.16	0.22	0.04	0.35	0.1

Pozor! Obavezno objasnite svaku svoju odluku o načinu provođenja pojedinih koraka, tj. značenje parametara koje sami uvedete. Neobjašnjeni postupci će značiti gubitak bodova.

2. (12) Imamo n stvari čija je vrijednost jednaka njihovom rednom broju (dakle i -toj stvari vrijednost je i , pri čemu je $i = 1, 2, \dots, n$). Pitanje je na koliko načina možemo te stvari rasporediti u dva skupa čija će ukupna vrijednost biti jednaka. Drugim riječima, koliko je jednako vrijednih kombinacija stvari takvih da je vrijednost kombinacije jednaka polovici ukupne vrijednosti svih stvari. Naravno, rješavanje ove zagonetke prepustit ćemo računalu. Napišite pseudokod programa koji bi izračunao broj jednako vrijednih kombinacija pri čemu složenost algoritma ne bi bila veća od pseudopolinomne s obzirom na broj raspoloživih stvari n .

Napomena: tipovi složenih struktura podataka su važni; ne morate ih detaljno definirati, ali treba ih naznačiti i objasniti.

3. (10) U prazno crveno-crno stablo
- upišite redom sljedeće elemente: 18, 7, 8, 6, 24, 28, 13, 22, 17, 30 i 25
 - izbrišite 24.
4. (9) U grafu zadanom matricom susjedstva (udaljenosti) pronađite Hamiltonov ciklus koji neće biti dulji od dvostruke duljine najkraćeg razapinjućeg stabla.

	1	2	3	4	5	6
1		7	8	10	12	10
2	7		5	6	8	5
3	8	5		6	7	4
4	10	6	6		10	8
5	12	8	7	10		3
6	10	5	4	8	3	

5. (7) Što je moguće jezgrovitije (dakle kratko, ali sadržajno) odgovorite:
- (2; -1) Koja je najznačajnija odlika simpleks algoritma u usporedbi s većinom drugih optimizacijskih algoritama iz koje, između ostaloga, slijedi i njegova iznimna važnost i korisnost, tj. što je to što on može, a druge metode (osim pokoje iznimke) ne?
 - (2; -1) Navedite dva (dvije vrste) problema koji se mogu pojaviti prilikom provedbe osnovnog simpleks algoritma kakav smo izučavali u okviru predmeta NASP (samo navesti i ništa drugo; bez pojašnjavanja!).
 - (2; -1) Koje su prirode problemi koje ste naveli u točki b), teorijske ili numeričke?
 - (1; -1) Ako postoji rješenje za neki od problema iz točke b), navedite ga (bez pojašnjavanja!).