PRIMENE RAČUNARA - septembar 2005.

1. Opisati realizaciju apstraktnog tipa podataka koji podržava sledeće operacije:
Umetni(x): umetanje ključa x u strukturu podataka, ako već nije prisutan u njoj
Obriši(x): brisanje ključa x iz strukture podataka (ako postoji)
Naredni(x): pronalaženje najmanjeg ključa u strukturi podataka koji je veći od x
Izvršavanje svake od navedenih operacija treba da ima vremensku složenost $O(\log n)$ u najgorem slučaju, gde je n broj elemenata u strukturi podataka.
REŠENJE: Pogledati (isti) zadatak sa vežbi.

2. Kodirati sledeću poslovicu optimalnim binarnim prefiksnim kôdom
IVER NE PADA DALEKO OD KLADE
Koliko bitova je potrebno ako se zadata poslovica kodira ASCII kôdom, a koliko ako se kodira optimalnim binarnim prefiksnim kôdom?

REŠENJE: Pogledati sličan zadatak sa vežbi za način rada, a konkretna rešenja su:
OPTIMALNI KÔD 94 bita
ASCII KÔD 28*7=196 bita odnosno 28*8=224 bita

{ blanko,	N,	L,	V,	P,	K,	E,	D,	O,	I,	R,	A }
00	0100	0101	01100	01101	0111	100	101	1100	11010	11011	111

3. Na planarnoj mapi naselja nalazi se n zgrada predstavljenih u vidu n tačaka i putanja tramvaja u vidu prave linije. Konstruisati algoritam linearne složenosti za nalaženje nove putanje tramvaja paralelne sa starom putanjom koja će dati skup zgrada razdvojiti na dva podskupa jednake brojnosti (pretpostaviti da se niti jedna zgrada ne nalazi na staroj putanji tramvaja, kao i da nova putanja tramvaja ne sme prolaziti kroz zgradu).

REŠENJE:
Neka je stara putanja tramvaja zadata jednačinom: y=kx + m
Jednačina putanje t, paralelne sa starom putanjom: y=kx + m'
Rastojanje tačke (x_i,y_i) (gde i=1..n) od (x_i,kx_i + m') (ovo je projekcija (x_i,y_i) u vertikalnom smeru na pravu t u pravcu y-ose) je:
d_i=d{ (x_i,y_i), (x_i,kx_i+m') }= y_i-kx_i -m' (d_i je pozitivno/negativno ako je tačka (x_i,y_i) iznad/ispod prave t).
Da bi se zadovoljio zahtev iz formulacije onda se m' bira tako da polovina brojeva d_i bude veća ili jednaka od nule. Zapravo to znači da će polovina brojeva y_i-kx_i biti veća ili jednaka od m' . Dakle, za i=1..n se problem svodi na traženje medijane za y_i-kx_i, o čemu je bilo reči kod rangovskih statistika.
Rešenje problema traženje medijane za y_i-kx_i nudi algoritam prikazan kod rangovskih statistika koji je linearne složenosti.
Ako neka od zgrada se nalazi na putanji t, onda se nova putanja NE postavlja.

4. Dokazati NP-kompletnost sledadećeg problema: Zadat je Bulov izraz u KNF u kome svaka klauza sadrži tačno tri literala. Ustanoviti da li izraz jeste zadovoljiv.

REŠENJE: Pogledati Teoremu 11.6 u knjizi i Kukovu teoremu.