

Programiranje I: 1. kolokvij

10. december 2012

Čas reševanja je 100 minut. Doseženih 100 točk šteje za maksimalno oceno. Veliko uspeha!

1. naloga (25 točk)

Matrika A je ortogonalna, kadar velja $A^T A = A A^T = I$. Sestavite funkcijo `naloga1(m)`, ki vrne `True`, če seznam seznamov `m` predstavlja ortogonalno matriko, in `False`, če je ne.

2. naloga (25 točk)

a) (10 točk) Razredu `IskalnoDrevo` dodajte metodo `naloga2a(self)`, ki izračuna najmanjši element v danem drevesu. Metoda naj deluje v času $O(k)$, kjer je k višina drevesa.

b) (15 točk) Razredu `IskalnoDrevo` dodajte metodo `naloga2b(self)`, ki vrne število v drevesu, ki se po absolutni vrednosti najmanj razlikuje od vsebine korena, a mu ni enako. Če takega elementa ni, naj metoda vrne `None`, če pa sta taka elementa dva, naj vrne par obeh. Metoda naj deluje v času $O(k)$, kjer je k višina drevesa.

3. naloga (25 točk)

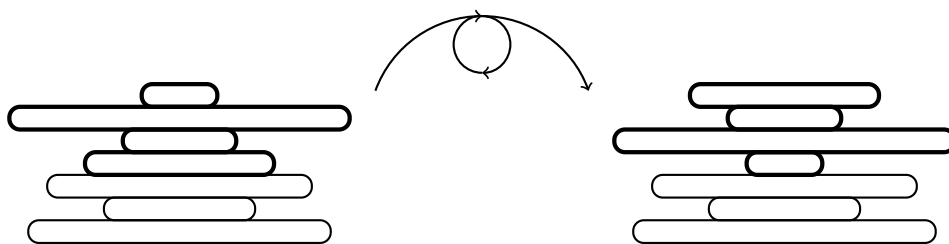
Sestavite funkcijo `naloga3(t)`, ki v času $O(\log n)$ poišče najmanjši element tabele

$$t = [t_1, t_2, \dots, t_n].$$

Pri tem lahko privzamete, da so vsi elementi t_i med seboj različni in da ima tabela natanko en lokalni minimum. Indeks i je lokalni minimum, če velja bodisi $t_i < t_{i-1}$ in $t_i < t_{i+1}$ bodisi $i = 1$ in $t_1 < t_2$ bodisi $i = n$ in $t_n < t_{n-1}$.

4. naloga (25+ točk)

Edina stvar, ki jo mesar Štefan počne raje od izdelovanja pleskavic, je njihovo urejanje od največje do najmanjše. Zaradi higienskih standardov pa Štefan pleskavic ne more kar prijeti v roko, temveč jih mora obračati z lopatko (oziroma po domače "špohtlom") tako, da lopatko vstavi nekam na sredino in z njo na glavo obrne kup pleskavic nad njo.



Če velikosti pleskavic predstavimo s tabelo $[p_1, \dots, p_n]$, lahko Štefan lopatko vstavi pod k . pleskavico, in s tem preuredi tabelo

$$[p_1, p_2, \dots, p_{k-1}, p_k, p_{k+1}, \dots, p_{n-1}, p_n] \quad \text{v} \quad [p_1, p_2, \dots, p_{k-1}, p_n, p_{n-1}, \dots, p_{k+1}, p_k].$$

a) (5 točk) Sestavite funkcijo `naloga4a(t, k)`, ki vrne tabelo, ki jo dobimo s tem, da v tabeli `t` na glavo obrne podtabelo elementov od `k`. naprej.

b) (20+ točk) Sestavite funkcijo `naloga4b(t)`, ki vrne seznam indeksov, nad katerimi moramo obračati elemente tabele, da bo na koncu tabela urejena.