

Računalništvo (Fizika): 2. izpit

5. julij 2013

Čas reševanja: 120 minut. Doseženih 100 točk šteje za maksimalno oceno.

Rešitev je potrebno oddati na spletni učilnici kot eno ZIP ali 7z datoteko, ki vsebuje rešitve posameznih nalog v ločenih datotekah. Posamezne datoteke poimenuj `PrimekIme_Nx`, kjer je x zaporedna številka naloge.

Naloga 1 [25 točk]

Pripravi delovni zvezek v *Mathematici*, v katerem rešiš naslednjo nalogo:

Naj bo $f(x) = 2^{x/2} \sin^2 x$.

- (a) Nariši graf funkcije f na intervalu $[-7, 7]$.
- (b) Poišči enačbo premice t , ki se dotika grafa funkcije f v točkah $(a, f(a))$ in $(b, f(b))$, kjer je $0 < a < \pi < b < 2\pi$. Če eksaktne rešitve ne najdeš, pojasni postopek iskanja približne rešitve.

Naloga 2 [25+5 točk]

Zemljevid je sestavljen iz mest, označenih z $0, 1, \dots, n-1$, med katerimi imamo neposredne letalske povezave. Povezave so podane s tabelo `p`, kjer `p[i][j]` enak `True`, če in samo če imamo neposredno povezavo med mestoma i in j . Vse povezave so dvosmerne (`p[i][j] = p[j][i]`). Potovanje začnemo v mestu 0, končamo pa v mestu $n-1$. Primer tabele povezav dobite na spletni učilnici.

- (a) V Pythonu sestavi funkcijo `prehod(povezave)`, ki ugotovi, ali je možno (z morebitnim prestopanjem) priti od mesta 0 do mesta $n-1$. Uporabi strategijo sestopanja.
- (b) Dodatna naloga [+5 točk]: Sestavi funkcijo `pot(povezave)`, ki vrne zaporedje mest, med katerimi moramo leteti, da pridemo iz mesta 0 v mesto $n-1$. Zaporedje naj bo čim krajše.

(obrni list)

Naloga 3 [25 točk]

Permutacije reda n so bijektivne preslikave na množici $\{0, \dots, n-1\}$, ki jih podamo s seznamom slik. Seznam $[3, 0, 2, 4, 1]$ predstavlja permutacijo, ki slika $0 \mapsto 3, 1 \mapsto 0, 2 \mapsto 2, 3 \mapsto 4, 4 \mapsto 1$. Sestavi razred `Permutacija`, ki ima naslednje metode:

- (a) konstruktor `init(self, s)`, ki ustvari permutacijo iz podanega seznama slik.
- (b) metodo `call(self, m)`, ki vrne sliko števila m (če je m prevelik ali premajhen, vrže izjemo).
- (c) metodo `cikli(self)`, ki razbije permutacijo na seznam disjunktnih ciklov. Za gornjo permutacijo sta v seznamu cikla $[0, 3, 4, 1]$ in $[2]$. Posamezni cikli so podani kot seznamami. Ciklični vrstni red ni pomemben (torej $[0, 3, 4, 1]$ predstavlja isti cikel kot $[3, 4, 1, 0]$, ali $[4, 1, 0, 3], \dots$).

Naloga 4 [25 + 5 točk]

Dani sta veliki tabeli n števil. V vsaki tabeli so števila urejena po velikosti od najmanjšega do največjega. Vsa števila v tabelah so različna.

- (a) Napiši metodo `poisci(tabela1, tabela2, k)`, ki za dani k (med 1 in $2n$) poišče k -ti element po velikosti v uniji obeh tabel na čimbolj učinkovit način. Ker sta tabeli veliki, si ne smeš privoščiti prepisa podatkov v novo tabelo, ki je po velikosti primerljiva z dano tabelo. Pojasni časovno zahtevnost algoritma.
- (b) Opiši in implementiraj algoritem [+5 točk], ki ima časovano zahtevnost $O(\log n)$. NASVET. Pomagaj si z metodo `deli` in `vladaj`. Primerjaj i -ti element prve tabele in j -ti element druge tabele za primerna $i + j$.