

## Diskretno modeliranje 2010/11

### 1. pisni izpit

18. 4. 2011

1. Laboratorijski tehnik mora vsak dan nahraniti zajca. Zajec na dan potrebuje 24 gramov maščobe, 36 gramov ogljikovih hidratov in 4 grame beljakovin. Zajec ne sme jesti več kot 400 gramov hrane na dan. Na voljo imamo hrano X in hrano Y. Hrana X vsebuje 8% maščob, 8 % ogljikovih hidratov in 2% beljakovin in stane 0.002 centa na gram. Hrana Y vsebuje 15 % maščob, 12 % ogljikovih hidratov in 1% beljakovin in stane 0.003 centa na gram.

Zapiši problem kot linearni program. S pomočjo Mathematice ali Excela poišči mešanico hrane X in hrane Y, da bo cena čim nižja in da bo zajec imel primerno prehrano.

2. V manjšem mestu imamo zgrajeno vodovodno omrežje med sedmimi točkami. Cevi potekajo od 1 do 3, od 1 do 4, od 2 do 5, od 3 do 5, od 4 do 5, od 4 do 6, od 5 do 6, od 3 do 7, od 4 do 7 in od 6 do 7. Po teh ceveh lahko na uro steče zaporedoma največ 4, 3, 1, 2, 9, 8, 7, 8, 2, 3 kubičnih metrov vode. Edini vir vode je v točki 1. V točki 7 je tovarna, ki za svoje obratovanje potrebuje čim več vode. Koliko vode na uro bo lahko dobila? Po katerih ceveh bo tekla voda? Problem reši z Mathematico. Predpostavi, da je graf usmerjen.

3. Danih imamo  $n$  škatel, ki jih želimo zložiti v čim višji stolp. Dimenzije  $i$ -te škatle so  $a_i \times b_i \times c_i$ , kjer je  $a_i$  dolžina,  $b_i$  širina in  $c_i$  višina. Kocke ne smemo rotirati, in kocko  $i$  lahko postavimo na kocko  $j$  samo, če je  $a_i < a_j$  in  $b_i < b_j$ . Predpostavimo, da je  $a_1 \geq a_2 \geq \dots \geq a_n$ . Definirajmo  $d_i$  kot višino najvišjega stolpa, če je na vrhu škatla  $i$ . Dokaži, da velja

$$d_1 = c_1, \quad d_i = c_i + \max\{d_j: j < i, a_j > a_i, b_j > b_i \text{ za } i \geq 2\}$$

in da je rešitev naloge  $\max_i d_i$ .

Napiši program v Pythonu, ki reši zgornjo nalogo. Vhodni podatek je seznam, katerega elementi so sezname s tremi elementi, tako da prvi elementi tvorijo šibko padajoče zaporedje. Primer: za vhodni podatek

`[[10, 10, 7], [10, 8, 1], [10, 1, 1], [7, 2, 9], [7, 1, 2], [6, 8, 2], [4, 6, 10], [3, 3, 9]]`

mora program vrniti rezultat 28.