

# Optimizacijske metode (IŠRM), 1. domača naloga

31. marec 2025, rok za oddajo je 18. april 2025 do kolokvija (16h).

1. Tovarna elektronskih naprav mora v naslednjih štirih tednih izdelati 20000 radijskih sprejemnikov. Za en radio dobijo naslednja plačila: prvi teden: 20 €, drugi teden: 18 €, tretji teden: 16 €, četrti teden: 14 €.

Vsak delavec lahko sestavi 50 sprejemnikov na teden, tovarna pa ima samo 40 delavcev. Lahko pa najamejo študente. Ker ne znajo sestavljati radiov, jih morajo delavci tega naučiti. Vsak delavec (mentor) lahko izuči do 3 študente na teden, vendar v tem času ne dela v proizvodnji. V naslednjih tednih lahko tudi ti študentje učijo nove študente, ali pa delajo (postanejo delavci). Tedenska plača za delavca je 200 €, za študenta pa 100 €. Ko študent postane delavec ali mentor, tudi dobi 200 € na teden. Material za en radio stane 5 €. Kako naj v tovarni organizirajo proizvodnjo, da bodo imeli čim večji dobiček?

Opomba: izdelati morajo natanko 20000 radijskih sprejemnikov, ne več. Zapišite ustrezen linearen program, ki reši gornjo nalogo:

- (a) Odločite se, kaj bi bile primerne spremenljivke in za vsako napišite, kaj pomeni.
  - (b) Zapišite kriterijsko funkcijo in omejitve.
  - (c) Linearni program rešite s pomočjo računalnika (Mathematica ...).
  - (d) Komentirajte rešitev.
2. Dva igralca igrata naslednjo družabno igro: Na začetku vsak izmed njiju neodvisno od nasprotnega igralca izbere eno izmed števil 2,3 ali 4. Nato igralca povesta drug drugemu, katero število sta izbrala. Zatim sme vsak izmed njiju popraviti svoje izbrano število, in sicer ga sme bodisi povečati za 1 bodisi zmanjšati za 1 bodisi pustiti nespremenjenega. Igralca ta popravek naredita neodvisno drug od drugega. Nato povesta popravljeni števili (ki sta lahko 1, 2, 3, 4 ali 5) in si izplačata dobiček po naslednji plačilni matriki:

$$B = [b_{ij}]_{i,j=1,\dots,5} = \begin{bmatrix} 0 & 2 & 0 & 1 & -4 \\ -2 & 0 & -3 & 1 & 0 \\ 0 & -3 & 0 & -1 & -2 \\ -1 & -1 & 1 & 0 & 2 \\ 4 & 0 & 2 & -2 & 0 \end{bmatrix}.$$

Torej: če je  $i$  končno število prvega igralca in  $j$  končno število drugega igralca, izplača drugi igralec prvemu  $b_{ij}$  €.

- (a) Zapišite plačilno matriko za gornjo matrično igro. Pri tem si pomagajte z računalnikom (Mathematica, R, Matlab, python ...).  
Namig: Plačilna matrika matrične igre je velikosti  $81 \times 81$ .
- (b) Poiščite optimalni strategiji za oba igralca in s pomočjo tega napišite preprosta navodila za igranje igre. Ali je igra poštena?

Navodilo: rešitev naloge lahko napišete na roko, a čitljivo. Naloge rešite z vsemi utemeljitvami in odgovori. Na vrhu prve strani naj bo tudi naslov domače naloge in vaše ime in priimek. Priložite tudi natisnjen izpis programa, s katerim ste reševali nalogi. (program in izpis rešitve, ki jo vrne program).

Domačo nalogo prinesite na vaje/kolokvij najkasneje do 18. aprila 2025 ob 16h ali predhodno oddajte v recepciji na Jadranski 21, za Gašperja Žajdela.