

# Lineární programování a kombinatorická optimalizace – 1. teoretický domácí úkol\*

28. února 2023

Jméno a přezdívká: .....

Řešení můžete odevzdávat do **14. března**, nejpozději ale v 17:20. Jsou povolena i opakovaná odevzdání.

## 1 Formulace lineárních programů

### 1.1 Kocourkovský dopravní problém I

**Příklad 1.** V Kocourkově je  $n$  pekáren a  $m$  obchodů. Každý den  $i$ -tá pekárna upeče  $p_i \in \mathbb{N}$  rohlíků a  $j$ -tý obchod prodá  $o_j \in \mathbb{N}$  rohlíků, kde  $\sum_{i=1}^n p_i = \sum_{j=1}^m o_j$ . Převoz jednoho rohlíku z  $i$ -té pekárny do  $j$ -tého obchodu stojí  $c_{ij}$  korun.

(a) Zformulujte celočíselnou úlohu LP, která nalezne takovou distribuci rohlíků, aby se každá pekárna zbavila všech rohlíků, každý obchod získal právě potřebný počet rohlíků a celkové náklady na převoz byly minimální. [3]

(b) Praxe v Kocourkově ukázala, že když  $i$ -tá pekárna zásobuje  $j$ -tý obchod, tak musí pro tuto trasu zajistit logistiku, která je stojí  $l_{ij}$ . Logistiku  $l_{ij} \geq 0$  je nutné platit pouze tehdy, když  $i$ -tá pekárna zásobuje  $j$ -tý obchod nenulovým počtem rohlíků, a její cena nezávisí na počtu převážených rohlíků. I nadále je nutné platit přepravné  $c_{ij}$ . Zformulujte příslušnou úlohu LP. [5]

### 1.2 Kocourkovský dopravní problém II

**Příklad 2.** V Kocourkově je  $n$  pekáren a  $m$  obchodů. Každý den  $i$ -tá pekárna upeče  $p_i \in \mathbb{N}$  rohlíků a  $j$ -tý obchod prodá  $o_j \in \mathbb{N}$  rohlíků, kde  $\sum_{i=1}^n p_i \geq \sum_{j=1}^m o_j$ . Převoz jednoho rohlíku z  $i$ -té pekárny do  $j$ -tého obchodu stojí  $c_{ij}$  korun. Každý obchod musí pokrýt své potřeby, ale pekárny mohou mít přebytky.

V Kocourkově zavedli novou protimonopolní legislativu, která nařizuje obchodům, že mohou od jednoho dodavatele odebírat nejvýše 50 % zboží.

Formulujte tuto úlohu jako úlohu LP, která nalezne distribuci rohlíků minimalizující náklady na dopravu. [4]

---

\*Informace o cvičení naleznete na <http://kam.mff.cuni.cz/~balko/>