

# DESCRETE-P-DISPERSION PROBLEM

TILEN KLINC AND JANEZ PODLOGAR

## 1. OPIS PROBLEMA

Obravnavamo problem izbire  $p$  točk iz nabora  $n$  točk v nekem prostoru tako, da je minimalna razdalja med izbranimi točkami maksimizirana. Cilje je izbrati točke tako, da so čim bolj "razpršene". Problem se pojavi v kontekstu logistike, ko je bližina poslopji nezaželjena.

Primer je izbira lokacij raketnih silosov. Če so silosi skoncentrirani na enem območju, jih lahko nasportnik uniči z enim napadom. Dlje kot so silosi med sabo, manjše so možnosti, da bo nasportnik uničil vse z enim napadom. "Dobra" lokacija silosov torej odvira od napada, saj bo v primeru, ko z enim napadom ne more uničiti vseh silosov, deležen protinapada. V tem kontekstu je problem posplošitev reka "ne nosi vseh jajc v eni košari".

Drugi primer je lokacija franšiznih restavracij v mestu. Odločevalci imajo na voljo  $n$  lokacij za najem, želijo pa si jih odpreti  $p$ . Ne želijo si odpreti dveh restavracij v bližini, saj bi si delili isti bazen strank. Skupna prodaja bo višja, če so restavracije "dobro razpršene" po mestu.

Omenimo, da bi v primeru raketnih silosov pride v poštev evklidska razdalja, v primeru restavracij pa razdalja po mestnih ulicah. A na naše reševanje problema metrika ne bo vplivala.

## 2. FORMALIZACIJA PROBLEMA

Za lokacije imamo podano lokacije  $I = \{1, 2, \dots, n\}$  in matriko  $D \in \mathbb{R}^{n \times n}$ , kjer nam  $d_{ij} \in D$  pove razdaljo med lokacijo  $i$  in lokacijo  $j$ . Rešujemo optimizacijski problem

$$\begin{aligned} \max f(U) \\ \text{p.p. } f(U) &= \min\{d_{ij} \mid 1 \leq i \leq j \leq p\} \\ U &\subseteq I \\ |U| &= p. \end{aligned}$$