

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

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