

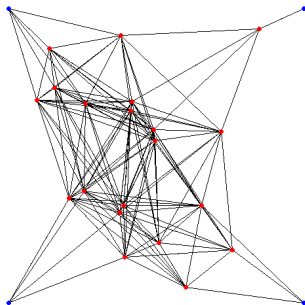
# Kooperativna lokalizacija

Patrik Žnidaršič

27. september 2023

- Brezžično omrežje, naprave merijo medsebojno razdaljo in/ali kote
- Sidra — položaj znan vnaprej, agenti — položaj ni znan vnaprej.
- Izračunaj položaj vseh agentov.

- Brezžično omrežje, naprave merijo medsebojno razdaljo in/ali kote
- Sidra — položaj znan vnaprej, agenti — položaj ni znan vnaprej.
- Izračunaj položaj vseh agentov.



- Optimizacijski problem:

$$\arg \min_{\mathbf{x}_i} \sum_{i \in \mathcal{V}, j \in \mathcal{N}_i} (\|\mathbf{x}_i - \mathbf{x}_j\| - r_{ij})^2$$

- Nekonveksen problem
- Nekooperativne, kooperativne metode
- Centralizirane, porazdeljene metode
- Nekooperativna rešitev LS: če ima vsaka naprava povezavo do treh agentov

# Direktno reševanje

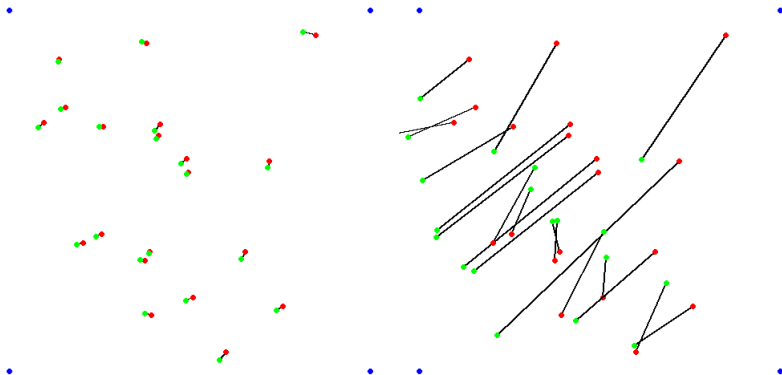
## Multidimensional Scaling

- Kooperativna centralizirana metoda
- Občutljiv na lokalne minimume
- Spodobni rezultati le v primeru skoraj polnega omrežja

## Kooperativen LS

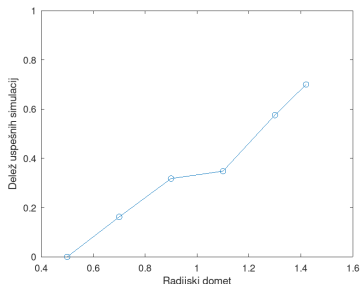
- Kooperativna centralizirana metoda
- BFGS solver za splošne optimizacijske probleme
- Občutljiv na lokalne minimume
- V zelo gostih omrežjih da boljše rezultate

# Lokalni minimumi

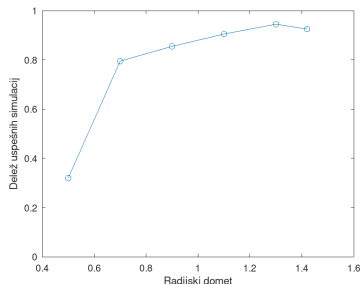


# Občutljivost na radijski domet

Algoritma MDS in LSC na `sample1` s  $\sigma = 0.05$  in različnimi dometi. Simulacija je uspešna, če je kvadratna napaka manjša od 0.05.

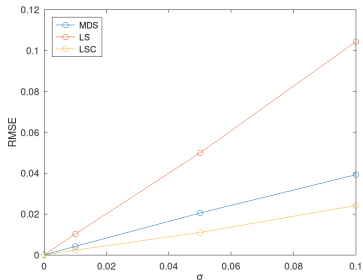


(a) MDS

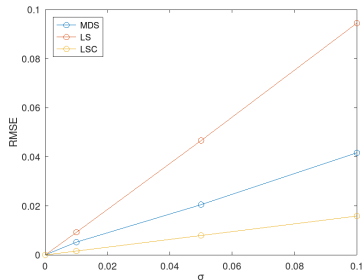


(b) LSC

# Primerjava



(a) sample1



(b) sample2



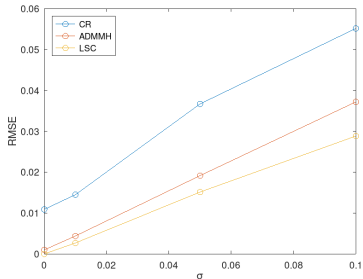
# Konveksna relaksacija

- Kooperativna porazdeljena metoda
- Spremenimo  $F$  v podobno konveksno funkcijo
- Uporabimo običajne metode za reševanje
- Porazdeljeno računanje
- Ni zagotovljeno, da bo dobljena točka dober rezultat za  $F$

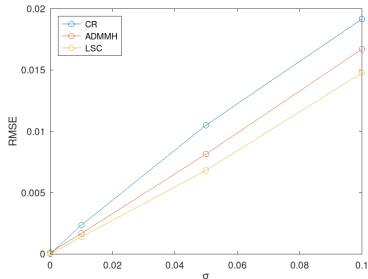
# ADMM

- Kooperativna porazdeljena metoda
- Zagotovljena konvergenca za nekonveksen problem
- Porazdeljeno računanje
- Občutljiv na lokalne minimume — hibridni algoritem

# Primerjava

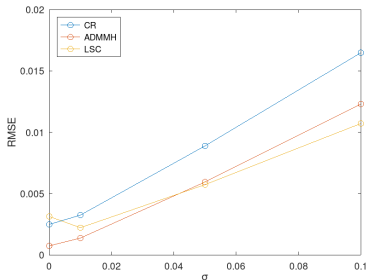


(a) sample1, domet 0.5

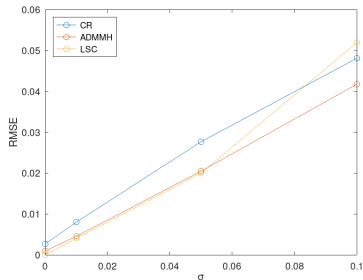


(b) sample2, domet 0.3

# Primerjava



(a) sample3, domet 0.21



(b) uniform, domet 0.5

# Metode s koti

- Izmerjeni koti  $\alpha_{ij}$  v globalnem koordinatnem sistemu
- Definiramo

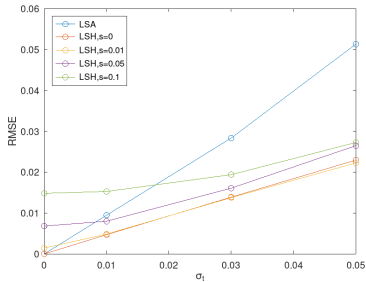
$$\mathbf{w}_{ij} = \begin{bmatrix} \cos \alpha_{ij} \\ \sin \alpha_{ij} \end{bmatrix}$$

- Dve metodi

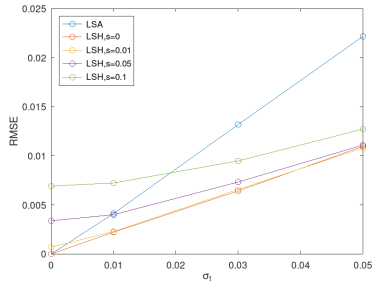
$$F_{LSA}(\mathbf{x}) = \sum_{i \in \mathcal{V}, j \in \mathcal{N}_i} \left\| \frac{\mathbf{x}_j - \mathbf{x}_i}{\|\mathbf{x}_j - \mathbf{x}_i\|} - \mathbf{w}_{ij} \right\|^2$$

$$F_{LSH}(\mathbf{x}) = \sum_{i \in \mathcal{V}, j \in \mathcal{N}_i} \|\mathbf{x}_j - \mathbf{x}_i - r_{ij} \mathbf{w}_{ij}\|^2$$

# Primerjava

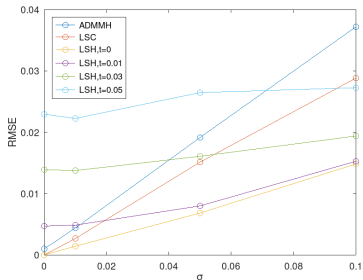


(a) sample1

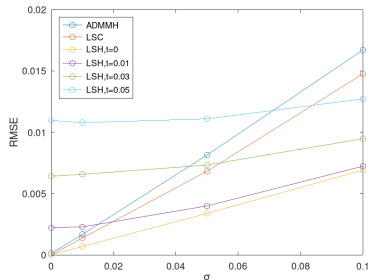


(b) sample2

# Primerjava



(a) sample1



(b) sample2