

# Razpršeno preiskovanje

Petra Janžekovič

Fakulteta za matematiko in fiziko  
Oddelek za matematiko

2. junij 2011



- Uvod

- Uvod
- Model razpršenega preiskovanja
  - ① diverzifikacijska metoda

- Uvod
- Model razpršenega preiskovanja
  - ① diverzifikacijska metoda
  - ② metoda izboljšanja

- Uvod
- Model razpršenega preiskovanja
  - 1 diverzifikacijska metoda
  - 2 metoda izboljšanja
  - 3 metoda posodobitve referenčne množice

- Uvod
- Model razpršenega preiskovanja
  - ① diverzifikacijska metoda
  - ② metoda izboljšanja
  - ③ metoda posodobitve referenčne množice
  - ④ generiranje na podmnožicah

- Uvod
- Model razpršenega preiskovanja
  - 1 diverzifikacijska metoda
  - 2 metoda izboljšanja
  - 3 metoda posodobitve referenčne množice
  - 4 generiranje na podmnožicah
  - 5 kombinirana metoda na rešitvah



- Uvod
- Model razpršenega preiskovanja
  - 1 diverzifikacijska metoda
  - 2 metoda izboljšanja
  - 3 metoda posodobitve referenčne množice
  - 4 generiranje na podmnožicah
  - 5 kombinirana metoda na rešitvah
- Primer razpršenega preiskovanja

- Uvod
- Model razpršenega preiskovanja
  - 1 diverzifikacijska metoda
  - 2 metoda izboljšanja
  - 3 metoda posodobitve referenčne množice
  - 4 generiranje na podmnožicah
  - 5 kombinirana metoda na rešitvah
- Primer razpršenega preiskovanja
- Posplošitev Path Relinking - PR

- metoda razpršenega preiskovanja ali Scatter search (SS) je bila prvič omenjena l.1977, ko jo je v članku opisal Fred Glover
- od takrat pa do leta 1990 je metoda SS ostala nedotaknjena
- deterministična metoda, ki se uspešno uporablja za reševanje nekaterih kombinatoričnih in zveznih optimizacijskih problemov
- metoda, ki s pomočjo rešitev iz referenčne množice skonstruira nove rešitve
- uporablja strategije, ki ohranjajo tako raznolikost kot kvaliteto rešitev
- rešitve so generirane s pomočjo kombiniranih metod v nasprotju s strategijami, ki uporabljajo verjetnostno metodo

# Model razpršenega preiskovanja

Algoritem:

```
/*Začetna faza*/
```

```
Izberi populacijo z uporabo diverzifikacijske metode;
```

```
Uporabi metodo za izboljšanje populacije;
```

```
Posodobitev referenčne množice;
```

```
/*Metoda SS*/
```

```
while(kriteriji za ustavitev){
```

```
Metoda na podmnožicah;
```

```
while(kriteriji za ustavitev 1){
```

```
Kombinacijska metoda;
```

```
Metoda za izboljšanje;
```

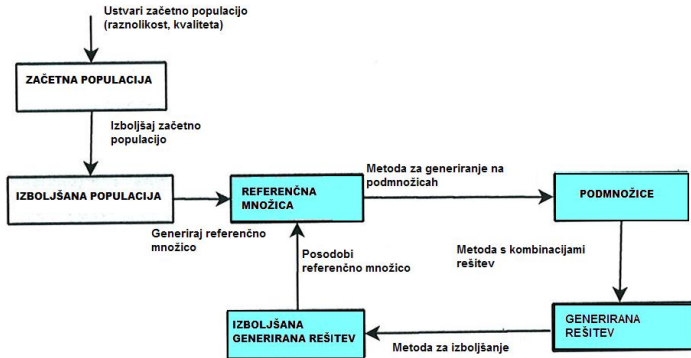
```
}
```

```
Posodobitev referenčne množice;
```

```
}
```

```
}
```

SS algoritem je sestavljen iz naslednjih komponent:



1. SS algoritem za problem p-mediane:

1. SS algoritem za problem p-mediane:

To je problem razporeditve p zgradb/skladišč in n strank.

Množica m možnih lokacij za p zgradb:  $L = \{v_1, v_2, \dots, v_m\}$ .

Množica n strank:  $U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$ .

Z  $n \times m$  matriko  $D = (d_{ij})_{n \times m}$  predstavimo razdaljo (ali stroške), ki zadošča zahtevi stranke na  $u_i$  in zgradbe na  $v_j$ .

## 1. SS algoritem za problem p-mediane:

To je problem razporeditve p zgradb/skladišč in n strank.

Množica m možnih lokacij za p zgradb:  $L = \{v_1, v_2, \dots, v_m\}$ .

Množica n strank:  $U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$ .

Z  $n \times m$  matriko  $D = (d_{ij})_{n \times m}$  predstavimo razdaljo (ali stroške), ki zadošča zahtevi stranke na  $u_i$  in zgradbe na  $v_j$ .

Želimo minimizirati funkcijo, ki predstavlja skupno dolžino med strankami in njim pripadajočimi zgradbami:

$$f(X) = \min \sum \min_{v_j \in S} d_{u_i v_j},$$

kjer je  $S \subset L$  in  $|S| = p$ .



2. Postavitev šolske avtobusne mreže. Pri tem je pomembno predvsem, da:

- minimiziramo stroške
- minimiziramo porabo časa

## 3. 0-1 NAHRBTNIK

Želimo maksimizirati:

$$11x_1 + 10x_2 + 9x_3 + 12x_4 + 10x_5 + 6x_6 + 7x_7 + 5x_8 + 3x_9 + 8x_{10}$$

(koeficienti predstavljajo profit vsakega elementa)

### 3. 0-1 NAHRBTNIK

Želimo maksimizirati:

$$11x_1 + 10x_2 + 9x_3 + 12x_4 + 10x_5 + 6x_6 + 7x_7 + 5x_8 + 3x_9 + 8x_{10}$$

(koeficienti predstavljajo profit vsakega elementa)

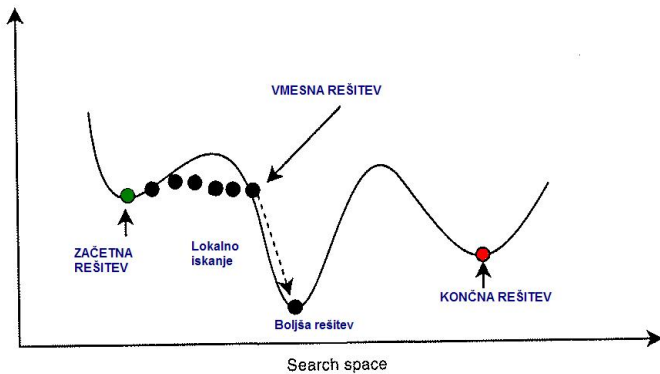
glede na:

$$33x_1 + 27x_2 + 16x_3 + 14x_4 + 29x_5 + 30x_6 + 31x_7 + 33x_8 + 14x_9 + 18x_{10} \leq 100$$

(koeficienti predstavljajo utež vsakega elementa)

$$x_i = \{0, 1\} \text{ za } i = 1, \dots, 10.$$

PR algoritem odkriva poti, ki povezujejo rešitve pridobljene s SS algoritmom. Glavna ideja je generirati in odkriti trajektorijo v prostoru rešitev, tako da povežemo začetno rešitev  $s$  s končno rešitvijo  $t$ . Algoritem vrne najboljšo rešitev na poti med rešitvijo  $s$  in  $t$ .



- Vehicle Routing: Rochat and Taillard (1995); Taillard (1996)
- Quadratic Assignment: Cung et al. (1996)
- Financial Product Design: Consiglio and Zenios (1996)
- Neural Network Training: Kelly, Rangaswamy and Xu (1996)
- Job Shop Scheduling: Yamada and Nakano (1996)
- Flow Shop Scheduling: Yamada and Reeves (1997)
- Graph Drawing: Laguna and Marti (1997)
- Linear Ordering: Laguna, Marti and Campos (1997)
- Unconstrained Continuous Optimization: Fleurent et al. (1996)
- Bit Representation: Rana and Whitley (1997)
- Optimizing Simulation: Glover, Kelly and Laguna (1996)
- Complex System Optimization: Laguna (1997)