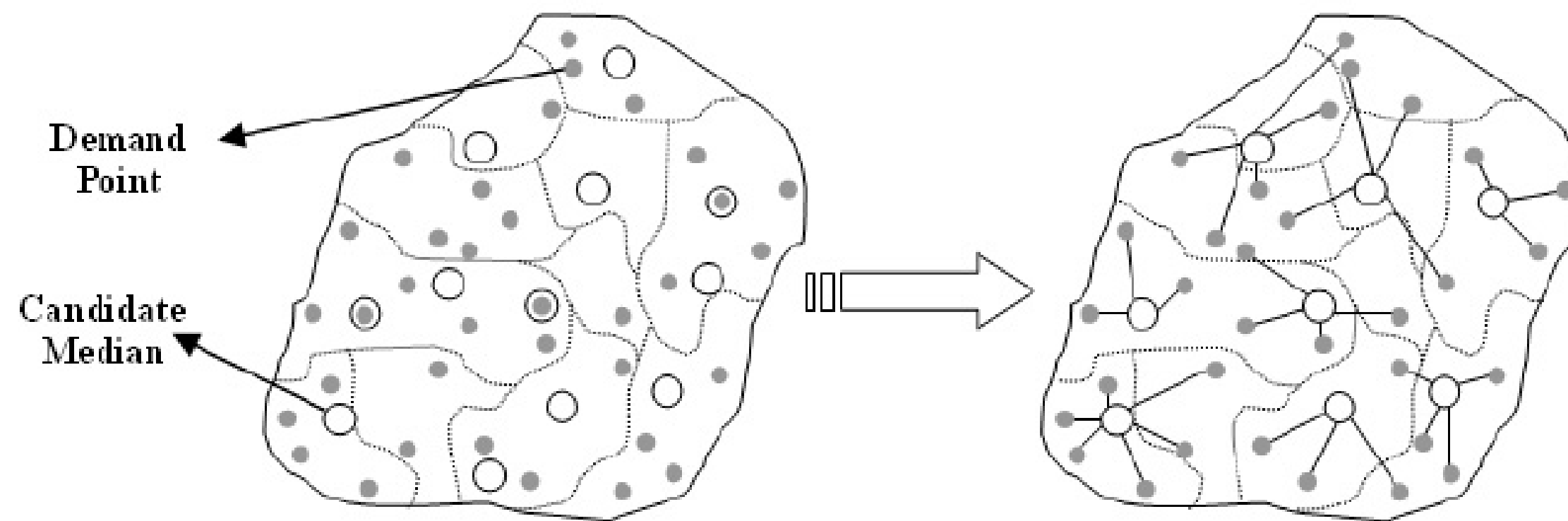


Métodos constructivos y aleatorizados

para el problema de

p mediana capacitado



Por: Luisa Toro Villegas

Problema:

p mediana capacitado

2

El problema consiste en encontrar un subconjunto de p nodos en los cuales se localizará una instalación con el fin de abastecer la demanda del conjunto de nodos.

$$\text{Min } Z = \sum_{i \in V} \sum_{j \in V} w_{ij} \cdot x_{ij}$$

$$\sum_{i \in V} y_i = p$$

$$\sum_{j \in V} x_{ij} = 1$$

$$\forall i \in V$$

$$\sum_{i \in V} d_i \cdot x_{ij} \leq c_j \cdot y_j$$

$$\forall j \in V$$

$$x_{ij} \in \{0,1\}$$

$$\forall i \in V, j \in V$$

$$y_i \in \{0,1\}$$

$$\forall i \in J$$

Metodología

Método constructivo

1. Matriz de distancias euclidianas entre todos los nodos.
2. Se escogen los p centros con menor suma total de distancias euclidianas.
3. Se asignan el resto de los nodos al centro que, esté más cerca y sea factible (la demanda sea menor o igual a la capacidad).
4. Se verifica la factibilidad de la solución.
5. Se determina el valor de la función objetivo.

Método GRASP

5

1. Matriz de distancias euclidianas entre todos los nodos.
2. Se escogen p centros aleatorios.
3. Se asignan el resto de los nodos al centro que, esté más cerca y sea factible (la demanda sea menor o igual a la capacidad).
4. Se verifica la factibilidad de la solución.
5. Se repite este proceso n veces, y se escoge la mejor solución (la que tenga la menor función objetivo).

Método constructivo con ruido

6

1. Se le añade ruido al conjunto de datos en las coordenadas x y y sumándole una distribución uniforme entre -1 y 1 a cada una.
2. Matriz de distancias euclidianas entre todos los nodos.
3. Se escogen los p centros con menor suma total de distancias euclidianas.
4. Se asignan el resto de los nodos al centro que, esté más cerca y sea factible (la demanda sea menor o igual a la capacidad).
5. Se verifica la factibilidad de la solución.
6. Se determina el valor de la función objetivo.

Resultados

Comparación función objetivo

9

	pmedcap1.txt	pmedcap3.txt	pmedcap5.txt	pmedcap7.txt
Constructivo	1168,534	2980,023	45732,9	193086,6
GRASP	856,6507	1361,798	22594,97	61447,88
Constructivo con ruido	1270,817	2986,032	45732,9	192862

Comparación tiempo (ms)

10

	pmedcap1.txt	pmedcap3.txt	pmedcap5.txt	pmedcap7.txt
Constructivo	34,94382	23,00906	23,175	428,8583
GRASP	2578,379	1002,681	1223,688	18900,41
Constructivo con ruido	261,6694	291,641	288,255	2838,046

Constructivo

- Fácil de implementar.
- No tiene una solución tan buena.
- No se demora mucho tiempo.

GRASP

- Forma muy greedy.
- Tiene una solución mejor que los otros dos.
- Se demora más que los otros.

Noise

- Fácil de implementar.
- No mejora la solución del constructivo.
- Se demora más que el constructivo.

Nota: todos necesitan calcular la matriz de distancias euclidianas lo cual es muy costoso computacionalmente.

Comparación hiperparámetro GRASP

12

Número de soluciones	100	500	1000	5000
Función objetivo	902.0751	826.2970	804.3696	794.1342
Tiempo (ms)	1876.5194	5717.7944	2306.508	3423.424

*Para pmedcap1.txt

Comparación hiperparámetro noise

13

`ruido = uniforme(-n,n)`

n	1	5	0.5	50
Función objetivo	45732.8969	46186.9835	45732.8969	47192.2970
Tiempo (ms)	304.2538	1015.7308	800.6849	298.8703

*Para pmedcap5.txt

Cota inferior

Una cota inferior de cada problema sería la suma de todas las distancias euclidianas.

Todas las soluciones son mejores que eso.

Conclusiones

Conclusiones

- El *método GRASP* implementado es el mejor en términos de **función objetivo**, pero se demora más en correr.
- El *método constructivo* implementado es el mejor en términos de **tiempo**, y presenta una solución aceptable.
- El *método constructivo con ruido* implementado es el peor en términos de **tiempo** y de **función objetivo**.

Referencias

Referencias

18

Ghoseiri, K., & Farid Ghannadpour, S. (2013). (PDF) an efficient heuristic method for capacitated P-median problem. ResearchGate. Retrieved March 28, 2022, from https://www.researchgate.net/publication/255592172_An_efficient_heuristic_method_for_capacitated_P-Median_problem