

# Max-mean dispersion problem

*Estudio de diferentes aproximaciones.*

## **Estructuras:**

Para facilitar la tarea se ha desarrollado una estructura principal denominada grafo. En esta estructura se cargarán los datos desde fichero (utilizando la clase diseñada para realizar tal labor) y será esta estructura la que se pasará como argumento a cada uno de los métodos encargados de calcular la solución del problema.

## **Algoritmos:**

### **Greedy1:**

El primer algoritmo greedy es una aproximación del pseudocódigo presente en el enunciado de la práctica (en cada iteración añade el mejor resultado posible), no obstante se ha buscado facilitar al máximo la extensión del mismo, permitiendo de esta manera utilizarlo como base en los siguientes algoritmos.

### **Greedy2\_inverso:**

Este algoritmo extiende el anterior, sobrescribiendo los métodos necesarios para pasar de ir mejorando un conjunto vacío de nodos introduciendo la mejor opción a partir de un conjunto formado por todos los nodos e ir extrayendo la peor opción.

### **GRASP:**

Nuevamente extiende el primer algoritmo, modificando tan solo los métodos que ofrecen el mejor resultado al método principal. En esta ocasión se ha optado por incluir la aleatoriedad de una forma diferente; en lugar de obtener los resultados de la lista de los mejores se incluye la posibilidad de no tener en cuenta el mejor (dicha posibilidad crece conforme se suceden las iteraciones, ya que el conjunto de nodos disponibles disminuye).

### **Búsqueda local:**

La búsqueda local se implementa de forma parecida a los anteriores algoritmos, no obstante en esta ocasión no hereda del primer greedy. Se define su estructura de entorno como aquella que surge de intentar añadir, eliminar, o intercambiar un nodo de la solución.

### **Multiarranque:**

Utiliza el grasp mencionado anteriormente para generar los resultados y la búsqueda (también mencionada) para mejorarlos.

### **Entorno Variable:**

Extiende la implementación del algoritmo multiarranque usando una búsqueda local con aleatoriedad.

# Tablas de comportamiento.

## Plataforma de pruebas:

- Procesador: AMD FX™-8150 8-core 3,6 GHz.
- Memoria (RAM): 8GB DDR3 -1600mhz.
- Sistema Operativo: Windows 8.1 pro (64 bits).

## Algoritmo greedy 1:

Problema	Tamaño	Ejecución	Valor óptimo	tiempo(s)
ID1	10	0	10.142	0
ID1	10	1	10.142	0
ID1	10	2	10.142	0
ID1	10	3	10.142	0
ID1	10	4	10.142	0
ID2	15	0	5.0	0
ID2	15	1	5.0	0
ID2	15	2	5.0	0
ID2	15	3	5.0	0
ID2	15	4	5.0	0
ID3	20	0	8.75	0
ID3	20	1	8.75	0
ID3	20	2	8.75	0
ID3	20	3	8.75	0
ID3	20	4	8.75	0
Nota: los tiempos son inferiores a la precisión del sistema en el que se han ejecutado				

## Algoritmo greedy 2 (inverso)

Problema	Tamaño	Ejecución	Valor óptimo	tiempo(s)
ID1	10	0	14.0	0,004
ID1	10	1	14.0	0
ID1	10	2	14.0	0

ID1	10	3	14.0	0
ID1	10	4	14.0	0
ID2	15	0	9.833	0,002
ID2	15	1	9.833	0,002
ID2	15	2	9.833	0
ID2	15	3	9.833	0
ID2	15	4	9.833	0,002
ID3	20	0	12.142	0,004
ID3	20	1	12.142	0,002
ID3	20	2	12.142	0
ID3	20	3	12.142	0
ID3	20	4	12.142	0,002
Nota: los tiempos son inferiores a la precisión del sistema en el que se han ejecutado				

## Grasp

Problema	Tamaño	Ejecución	P(saltar)	Valor óptimo	tiempo(s)
ID1	10	0	20	7	0,002
ID1	10	1	20	7	0
ID1	10	2	20	7	0
ID1	10	3	20	7.75	0
ID1	10	4	20	5.0	0
ID1	10	0	50	12.8	0,004
ID1	10	1	50	7.75	0
ID1	10	2	50	7.333	0
ID1	10	3	50	5.0	0
ID1	10	4	50	5.0	0
ID1	10	0	75	9.0	0,002
ID1	10	1	75	17.25	0
ID1	10	2	75	8.0	0
ID1	10	3	75	7.333	0
ID1	10	4	75	12.75	0
ID2	15	0	20	5.0	0,002
ID2	15	1	20	5.0	0
ID2	15	2	20	5.0	0

ID2	15	3	20	12.0	0
ID2	15	4	20	9.75	0,002
ID2	15	0	50	5.0	0,002
ID2	15	1	50	9.333	0,002
ID2	15	2	50	5.0	0
ID2	15	3	50	6.666	0
ID2	15	4	50	5.0	0
ID2	15	0	75	5.0	0,002
ID2	15	1	75	7.0	0
ID2	15	2	75	5.0	0
ID2	15	3	75	9.5	0
ID2	15	4	75	5.0	0,002
ID3	20	0	20	5.0	0,002
ID3	20	1	20	9.333	0
ID3	20	2	20	7.666	0
ID3	20	3	20	9.333	0
ID3	20	4	20	9.333	0
ID3	20	0	50	7.333	0,002
ID3	20	1	50	5.0	0
ID3	20	2	50	8.75	0
ID3	20	3	50	8.75	0
ID3	20	4	50	5.333	0
ID3	20	0	75	5.333	0,004
ID3	20	1	75	7.666	0
ID3	20	2	75	8.75	0
ID3	20	3	75	5.0	0
ID3	20	4	75	8.8	0
Nota: los tiempos son inferiores a la precisión del sistema en el que se han ejecutado					

multiarraje (con grasp y búsqueda local)

Problema	Tamaño	Ejecución	k (repeticiones)	Valor óptimo	tiempo(s)
ID1	10	0	10	13.0	12
ID1	10	1	10	13.0	4

ID1	10	2	10	13.0	2
ID1	10	3	10	13.0	4
ID1	10	4	10	12.8	0.0
ID1	10	0	100000	14.0	1.102
ID1	10	1	100000	13.0	0.91
ID1	10	2	100000	13.0	852
ID1	10	3	100000	13.0	886
ID1	10	4	100000	14.0	894
ID1	10	0	1000000	13.0	8.966
ID1	10	1	1000000	13.0	8.697
ID1	10	2	1000000	14.0	8.642
ID1	10	3	1000000	13.0	8.677
ID1	10	4	1000000	14.0	8.636
ID2	15	0	10	9.5	8
ID2	15	1	10	8.666	2
ID2	15	2	10	9.5	2
ID2	15	3	10	9.5	2
ID2	15	4	10	9.75	2
ID2	15	0	100000	9.5	826
ID2	15	1	100000	9.75	652
ID2	15	2	100000	9.5	619
ID2	15	3	100000	9.75	586
ID2	15	4	100000	9.5	598
ID2	15	0	1000000	9.5	6.077
ID2	15	1	1000000	9.5	5.874
ID2	15	2	1000000	7.5	5.832
ID2	15	3	1000000	9.5	5.839
ID2	15	4	1000000	9.5	5.825
ID3	20	0	10	11.75	0.01
ID3	20	1	10	11.75	2
ID3	20	2	10	10.75	2
ID3	20	3	10	11.5	4
ID3	20	4	10	11.75	2
ID3	20	0	100000	12.4	0.43

ID3	20	1	100000	13.166	324
ID3	20	2	100000	12.857	307
ID3	20	3	100000	12.857	0.33
ID3	20	4	100000	13.166	0.29
ID3	20	0	1000000	12.857	3.098
ID3	20	1	1000000	12.4	2.828
ID3	20	2	1000000	12.4	2.807
ID3	20	3	1000000	13.166	2.876
ID3	20	4	1000000	13.166	2.852

Entorno variable:

Problema	Tamaño	P(grasp)	Ejecución	k (repeticiones)	Valor óptimo	tiempo(s)
ID1	10	75	0	100000	13.0	1.096
ID1	10	75	1	100000	14.0	902
ID1	10	75	2	100000	14.0	898
ID1	10	75	3	100000	13.0	853
ID1	10	75	4	100000	13.0	0.87
ID1	10	50	0	100000	14.0	682
ID1	10	50	1	100000	13.0	532
ID1	10	50	2	100000	13.0	553
ID1	10	50	3	100000	13.0	506
ID1	10	50	4	100000	13.0	497
ID1	10	20	0	100000	14.0	0.4
ID1	10	20	1	100000	14.0	316
ID1	10	20	2	100000	13.0	292
ID1	10	20	3	100000	14.0	253
ID1	10	20	4	100000	14.0	298
ID2	15	75	0	100000	9.75	0.82
ID2	15	75	1	100000	9.75	643
ID2	15	75	2	100000	9.75	0.62
ID2	15	75	3	100000	9.5	586
ID2	15	75	4	100000	9.5	615

ID2	15	50	0	100000	9.75	656
ID2	15	50	1	100000	9.5	477
ID2	15	50	2	100000	9.5	497
ID2	15	50	3	100000	9.5	444
ID2	15	50	4	100000	9.75	433
ID2	15	20	0	100000	9.5	468
ID2	15	20	1	100000	9.5	308
ID2	15	20	2	100000	9.75	262
ID2	15	20	3	100000	9.75	303
ID2	15	20	4	100000	9.75	256
ID3	20	75	0	100000	13.166	438
ID3	20	75	1	100000	12.8	322
ID3	20	75	2	100000	13.166	302
ID3	20	75	3	100000	13.166	329
ID3	20	75	4	100000	12.8	292
ID3	20	50	0	100000	13.166	426
ID3	20	50	1	100000	13.166	302
ID3	20	50	2	100000	12.8	288
ID3	20	50	3	100000	13.166	316
ID3	20	50	4	100000	12.857	272
ID3	20	20	0	100000	12.833	396
ID3	20	20	1	100000	13.166	311
ID3	20	20	2	100000	12.833	281
ID3	20	20	3	100000	12.4	311
ID3	20	20	4	100000	13.166	0.27