

## Guía práctica: ALGORITMOS GENÉTICOS

1. Problema de asignación cuadrática: Suponga que tiene  $n$  sitios disponibles donde se deben construir  $n$  edificios en estos lugares. Sea  $a_{i,k}$  la distancia entre el sitio  $i$  y  $k$ . Sea  $b_{j,l}$  la cantidad de personas que semanalmente viajan del sitio  $j$  al  $l$ . El problema consiste en asignar los edificios a los diferentes sitios de manera de minimizar la distancia recorrida. Este problema puede simplificarse como:

$$\min Z = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^n a_{ik} b_{\pi(i)\pi(k)}$$

2. Problema del empaquetamiento: suponga que se quieren empaquetar objetos en el menor número de contenedores (o paquetes). Cada objeto tiene un peso asociado  $w(\text{obj}_i)$  que está en el rango  $[0-1]$ , y el paquete que se genera no debe ser superior en peso a 1. Por ejemplo: se tiene los objetos  $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5$ , con pesos  $w(a_1)=0.8$ ;  $w(a_2)=0.6$ ,  $w(a_3)=0.5$ ,  $w(a_4)=0.2$  y  $w(a_5)=0.3$ . encuentre la cantidad mínima de paquetes que se pueden generar con estos objetos.
3. Problema de la coloración mínima: suponga que tiene una paleta de 36 colores y quiere colorear un mapa de la República Argentina formado por 23 provincias. La restricción que se impuso es que dos provincias adyacentes no pueden tener el mismo color. Encuentre la cantidad mínima de colores que debe usarse para poder cumplir con la restricción.



4. Considere el problema de colocar una estación de bomberos en una ciudad. El plano de la ciudad es el siguiente:

1 km										
1 km river	5	2	4	8	9	0	3	3	8	7
	5	5	3	4	4	6	4	1	9	1
	4	1	2	1	3	8	7	8	9	1
	1	7	1	6	9	3	1	9	6	9
	4	7	4	9	9	8	6	5	4	2
	7	5	8	2	5	2	3	9	8	2
	1	4	0	6	8	4	0	1	2	1
	1	5	2	1	2	8	3	3	6	2
	4	5	9	6	3	9	7	6	5	10
	0	6	2	8	7	1	2	1	5	3
10 km										

Cada uno de las celdas corresponde a un barrio de la ciudad y tiene un valor asociado  $w_{i,j}$  que corresponde a la frecuencia con que ocurren incendios en ese barrio. Se quiere utilizar un AG para encontrar la mejor posición de la estación de bomberos de manera de minimizar el tiempo de respuesta de los bomberos frente a una emergencia. Se sabe que el tiempo de respuesta es igual a:

$TR = 1,7 + 3,4r$  minutos donde  $r$  es la distancia que debe ser recorrida.

Nota: una buena función de costo podría ser:

$$cost = \sum_{n=1}^{100} w_n \sqrt{(x_n - x_{fs})^2 + (y_n - y_{fs})^2}$$

Donde:  $(x_n, y_n)$  lugar donde se produce el incendio y  $(x_{fs}, y_{fs})$  es el lugar donde está localizada la estación de bomberos.

5. Una empresa quiere invertir en 4 regiones más importantes del país. Para ello analizó las posibles ganancias que percibe en función de las inversiones que realice. La empresa dispone de U\$S 14.000. Un estudio del mercado le permitió analizar la ganancia de la empresa por cada mil dólares invertidos, con un capital mínimo a invertir en cada zona, este estudio se representa en la siguiente tabla:

Inversión	Ganancia [U\$S] Valor Actualizado Presente ( $c_j$ )	Capital inicial a invertir [U\$S] ( $a_j$ )
1	16.000	5.000
2	22.000	7.000
3	12.000	4.000
4	8.000	3.000

Ganancias según capital invertido

Identifique el modelo para maximizar las ganancias. Utilizando AG encuentre la configuración óptima.

6. Un carguero transporta contenedores de diferentes pesos con capacidad de hasta 700 toneladas. En la ruta actual, el carguero puede transportar algunos de los siguientes contenedores:

Contenedor	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
Peso ( $p_j$ )	100	155	50	112	70	80	60	118	110	55

Determine los contenedores que puede transportar de manera de maximizar la carga transportada. Para ello formule el problema y utilice AG para resolverlo.