

PROBLEMAS DE ASIGNACIÓN

1.– Un sistema de procesamiento compartido tiene seis ordenadores diferentes O_i , $i = 1, \dots, 6$ y debe procesar seis tareas T_j , $j = 1, \dots, 6$ que pueden realizarse en cualquiera de los seis ordenadores, pero con la condición de que tendrán que completarse en el ordenador en el que se iniciaron. Los costes de procesamiento c_{ij} de las tareas variarán según el ordenador, tal como se muestra en la tabla.

	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6
O_1	8	4	10	2	1	6
O_2	6	6	12	4	3	5
O_3	2	4	8	1	1	6
O_4	10	8	15	6	2	3
O_5	5	7	20	4	4	1
O_6	8	2	10	4	2	4

Determinar qué ordenador se asignará a cada trabajo de modo que el coste total sea mínimo.

2.– Los tres cursos de tercero de la escuela superior de informática de la Universidad Antonio de Nebrija quieren ganar algún dinero para cubrir los gastos de un viaje al final del cuatrimestre. Para ayudarles, la universidad les ofrece tres tareas diferentes: Pintar las ventanas de las clases, la fachada del edificio y las paredes de las aulas.

A cada curso se le manda escribir su propuesta de precios, estas propuestas vienen descritas en la tabla siguiente:

	Ventanas	Fachada	Paredes
3IM1	15	10	9
3IT1	9	15	10
3IT2	10	12	8

¿Qué tarea debería hacer cada grupo para que el coste para la universidad sea mínimo?

3.– Dadas las ecuaciones de los modelos de programación lineal asociados a los problemas de asignación siguientes, construye la tabla de asignación asociada y calcula la solución óptima mediante el algoritmo húngaro.

a)

$$\begin{aligned}
 \min \quad & 4x_{11} + 7x_{12} + 6x_{13} + 6x_{14} + 7x_{21} + 5x_{22} + 6x_{23} + 7x_{24} + \\
 & + 4x_{31} + 8x_{32} + 7x_{33} + 5x_{34} + 5x_{41} + 4x_{42} + 5x_{43} + 8x_{44} \\
 \text{sujeto a} \quad & x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} = 1 \\
 & x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} = 1 \\
 & x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} = 1 \\
 & x_{41} + x_{42} + x_{43} + x_{44} = 1 \\
 & x_{11} + x_{21} + x_{31} + x_{41} = 1 \\
 & x_{12} + x_{22} + x_{32} + x_{42} = 1 \\
 & x_{13} + x_{23} + x_{33} + x_{43} = 1 \\
 & x_{14} + x_{24} + x_{34} + x_{44} = 1 \\
 & x_{ij} = 0 \quad \text{o} \quad 1, \quad i, j = 1, \dots, 4
 \end{aligned}$$

b)

$$\begin{aligned}
 \min \quad & x_{12} + 2x_{22} \\
 \text{sujeto a} \quad & x_{11} + x_{12} = 1 \\
 & x_{21} + x_{22} = 1 \\
 & x_{11} + x_{21} = 1 \\
 & x_{12} + x_{22} = 1 \\
 & x_{ij} = 0 \text{ o } 1, \quad i, j = 1, \dots, 2
 \end{aligned}$$

c)

$$\begin{aligned}
 \min \quad & -x_{12} + 3x_{14} + 2x_{21} + x_{23} + 2x_{24} - x_{31} + \\
 & + 2x_{32} + x_{33} + x_{34} - x_{41} + 3x_{42} + 2x_{43} \\
 \text{sujeto a} \quad & x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} = 1 \\
 & x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} = 1 \\
 & x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} = 1 \\
 & x_{41} + x_{42} + x_{43} + x_{44} = 1 \\
 & x_{11} + x_{21} + x_{31} + x_{41} = 1 \\
 & x_{12} + x_{22} + x_{32} + x_{42} = 1 \\
 & x_{13} + x_{23} + x_{33} + x_{43} = 1 \\
 & x_{14} + x_{24} + x_{34} + x_{44} = 1 \\
 & x_{ij} = 0 \text{ o } 1, \quad i, j = 1, \dots, 4
 \end{aligned}$$

4.- Indica, en la siguiente tabla de asignación, si pueden existir soluciones alternativas o si, por contra, la solución es única. Especifica el valor o valores objetivos óptimos.

		Localidad			
		L_1	L_2	L_3	L_4
Orígenes	O_1	5	8	7	7
	O_2	8	6	7	8
	O_3	5	9	8	6
	O_4	6	5	6	9

5.- Una empresa de alimentación tiene en plantilla cuatro ejecutivos E_i , $i = 1, 2, 3, 4$, que debe asignar a cuatro grandes clientes C_j , $j = 1, 2, 3, 4$. Los costes estimados en cientos de euros de la asignación de cada ejecutivo a cada cliente son.

	C_1	C_2	C_3	C_4
E_1	15	19	20	18
E_2	14	15	17	14
E_3	11	15	15	14
E_4	21	24	26	24

Determina el patrón de asignación óptimo y el coste asociado al mismo. ¿Es la solución finita única o alternativa?

6.- Consideremos los siguientes problemas de asignación, donde T_i con $i = 1, 2, 3, 4, 5$ representan las tareas a realizar y M_i con $i = 1, 2, 3, 4, 5$ representan las máquinas para realizar las tareas. Los valores de las tablas están expresados en cientos de euros. Calcular el coste total en euros de las asignaciones óptimas y describe los patrones de asignación óptimos de máquinas a tareas.

a)

	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5
M_1	2	3	5	1	4
M_2	-1	1	3	6	2
M_3	-2	4	3	5	0
M_4	1	3	4	1	4
M_5	7	1	2	1	2

b)

	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5
M_1	1	-2	-2	-2	-2
M_2	1	2	3	4	4
M_3	1	6	2	4	2
M_4	1	5	5	4	4
M_5	1	7	5	3	2

c)

	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5
M_1	2	3	5	1	4
M_2	-1	1	3	6	2
M_3	-2	4	3	-5	0
M_4	1	-3	4	1	4
M_5	-7	1	0	1	2

7.- Una estación terminal tiene capacidad para acomodar 5 camiones simultáneamente. El situar cada camión en uno de los cinco lugares implica un coste de distribución y transferencia de cargas que se refleja en la tabla adjunta. Los lugares de carga son A, B, C, D y E. Determinar el estacionamiento óptimo y el coste mínimo.

Camiones	Terminales				
	A	B	C	D	E
1	10	0	50	50	30
2	80	70	40	30	0
3	60	50	25	35	0
4	0	15	35	25	45
5	10	30	0	15	15

8.- Las siguientes tablas se corresponden con problemas de asignación. Resuelva cada uno de ellos realizando la asignación óptima y calculando su coste.

a)

	1	2	3	4
A	1	4	6	3
B	9	7	10	9
C	4	5	11	7
D	8	7	8	5

b)

	1	2	3	4	5
A	3	8	2	10	3
B	8	7	2	9	7
C	6	4	2	7	5
D	8	4	2	3	5
E	9	10	6	9	10

c)

	1	2	3	4	5
A	3	9	2	3	7
B	6	1	5	6	6
C	9	4	7	10	3
D	2	5	4	2	1
E	9	6	2	4	5

d)

	1	2	3	4
A	7	5	2	1
B	6	2	4	8
C	3	5	3	6
D	4	9	2	3

e)

	1	2	3	4
A	4	8	12	3
B	9	1	6	4
C	14	3	6	8
D	6	5	7	9

f)

	1	2	3	4	5	6
A	3	5	8	3	9	6
B	4	7	3	2	1	5
C	8	9	3	2	0	5
D	6	2	7	3	1	4
E	5	6	5	4	3	7
F	2	1	3	8	5	4

g)

	1	2	3	4
A	2	3	-1	5
B	1	4	2	3
C	2	3	6	2
D	4	3	5	3

h)

	1	2	3	4
A	10	14	15	13
B	9	10	12	9
C	6	10	10	9
D	16	19	21	19

i)

	1	2	3	4
A	0	10	5	2
B	0	5	5	0
C	0	5	10	2
D	3	0	0	5