

## 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