

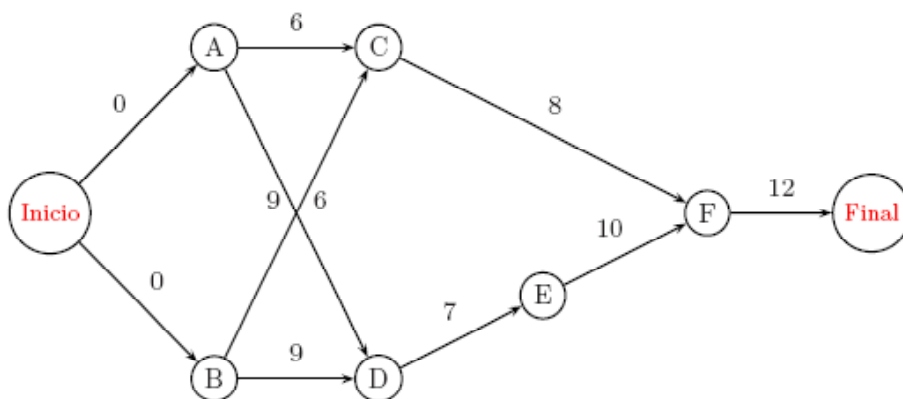
TEORÍA

1. El consejo directivo de una empresa está estudiando la posibilidad de realizar algunas inversiones. En la actualidad puede elegir entre nueve proyectos (cada proyecto puede ser seleccionado o no una sola vez) que difieren entre si en la utilidad estimada a largo plazo y en el capital que necesitan, según se muestra en la tabla siguiente:

	Proyectos								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Utilidad estimada	9	10	15	12	14	8	16	12	11
Inversión requerida	20	20	35	30	35	15	40	25	25

El capital total disponible para afrontar estas inversiones es de 175 u.m. Por las características de las inversiones los proyectos 1 y 2 son incompatibles, al igual que el 4 y el 5. Además, no puede invertirse en el proyecto 7 si no se ha invertido previamente en el 2, tampoco puede invertirse en el 8 si no se ha invertido previamente en el 6. Finalmente, el proyecto 9 es complementario del 3 y, en consecuencia, se eligen o se rechazan conjuntamente. Por otra parte, por compromisos adquiridos previamente, el consejo debe invertir en alguno de los proyectos 3 y 5, pero sólo en uno de ellos. Formular el problema correspondiente cuyo objetivo es maximizar la utilidad. **(1 punto)**

2. Determinar, utilizando el algoritmo de Dijkstra, la distancia mínima entre el nodo inicial y final en la siguiente red **(1 punto)**.



3. El consejo directivo de una empresa está estudiando la posibilidad de realizar algunas inversiones. En la actualidad, puede elegir entre seis proyectos que difieren entre si en la utilidad estimada a largo plazo y en el capital que necesitan, según se muestra en la tabla siguiente:

	Proyectos					
	1	2	3	4	5	6
Utilidad estimada	26	45	14	17	33	23
Inversión requerida	91	105	98	84	97	90

Teniendo en cuenta que el capital total disponible para afrontar estas inversiones es de 280 u.m., y que cada actividad solo se puede realizar una vez, determinar las inversiones que deben realizarse para maximizar la utilidad utilizando algún procedimiento de ramificación y acotación. **(1 punto)**

4. Resolver, utilizando el método simplex, el siguiente problema de programación lineal:

$$\begin{array}{llll} \text{Minimizar} & x_1 & +2x_2 & +4x_3 \\ \text{Sujeto a} & x_1 & +x_2 & \leq 10 \\ & x_1 & +2x_2 & +x_3 = 14 \\ & x_1 \geq 0 & x_2 \leq 0 & \\ & x_3 & \text{no restringida} & \end{array}$$

(1 punto)

5. Dado el problema de programación lineal:

$$\begin{array}{llll} \text{Maximizar} & ax_1 & +250x_2 & +200x_3 \\ \text{Sujeto a} & 16x_1 & +4x_2 & +6x_3 \leq 640 \\ & 30x_1 & +5x_2 & +10x_3 \leq b \\ & x_j \geq 0 & & \end{array}$$

- (a) Sabiendo que la tabla óptima viene dada por:

	x_1	x_2	x_3	x_4^h	x_5^h	b
x_2	4	1	$3/2$	$1/4$	0	160
x_3	10	0	$5/2$	$-5/4$	1	100
	500	0	175	$125/2$	0	

contestad a las siguientes cuestiones de manera independiente una de otra.

- Determinar el valor de las constantes a y b . **(0.5 puntos)**
 - Determinar los rangos de variación de los costes para que la solución obtenida permanezca siendo válida. **(0.25 puntos)**
 - Determinar el rango de variación para el primer recurso para que la tabla anterior siga siendo óptima e indicar la solución en cada caso. **(0.5 puntos)**
 - Plantea y resuelve su problema dual utilizando holguras complementarias e interpretar los resultados obtenidos para las variables duales. **(0.75 puntos)**
6. Dadas la siguientes actividades:

Actividad	Predecesora	Duración
A	-	3
B	A	2
C	-	8
D	B, C	6
E	C	4
F	D, E	5
G	D, E	1
H	F	5
I	G	6

Representar las actividades por medio de un grafo en el que los arcos representen cada una de las actividades. A partir del grafo, identifique la ruta crítica así como las holguras de cada una de las tareas. **(1 punto)**