



Dpto. Matemática Aplicada y Estadística

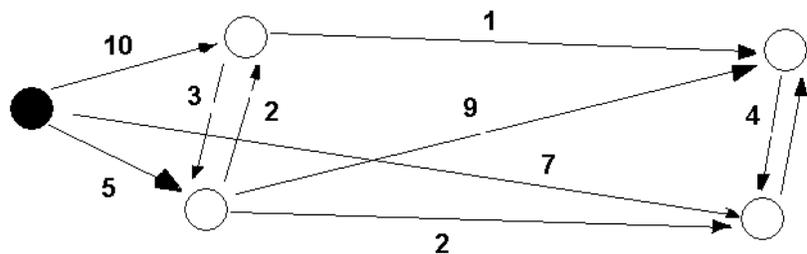
TEORÍA

1. Un fabricante comercializa tres modelos de un determinado producto: A, P y R. La cantidad de materiales y mano de obra para su fabricación así como las existencias de esos materiales vienen dadas en la siguiente tabla:

	Plástico	Fibra	Mano de Obra
A	0.3	1	2
P	0.4	0.75	1.5
R	0.7	1.5	1.25
Disponibilidad	850	1500	8000

Los productos A y P llevan además un pequeño motor eléctrico y las existencias de ese motor son de 800 unidades. El fabricante estima que puede vender no menos de 500 unidades en total ni más de 1300 y además, que por estar de moda, la demanda del producto R será superior a la de los otros dos juntos. Sabiendo que el beneficio neto por la venta de los productos son: A, 10 euros; P, 15 euros; y R 17 euros. Plantea un modelo para maximizar beneficios (**1 punto**).

2. Determinar, utilizando el algoritmo de Dijkstra, la distancia mínima entre el nodo inicial (sombreado) y cada uno de los nodos restantes (**1 punto**).



3. Una determinada empresa está estudiando la posibilidad de construir nuevas factorías en dos ciudades A y B, así como la posibilidad de construir **a lo sumo** un único almacén junto a una de sus nuevas factorías. La siguiente tabla muestra el coste de la inversión así como el valor actual neto (beneficio) que se estima para cada una de las posibles localizaciones (en millones de euros)

	Valor actual neto	Coste de la inversión
Fábrica en A	9	6
Fábrica en B	5	3
Almacén en A	6	5
Almacén en B	4	2

Sabiendo que se dispone de un capital de 10 millones de euros, formular y encontrar, utilizando el procedimiento que estimes más adecuado, la solución al problema anterior con el fin de maximizar el beneficio. (**1 punto**)

4. Dado el problema de programación lineal:

$$\begin{array}{rcll}
 \text{Maximizar} & 5x_1 & +2x_2 & +10x_3 \\
 \text{Sujeto a} & x_1 & +5x_2 & +2x_3 \leq 30 \\
 & x_1 & -5x_2 & +6x_3 \leq 40 \\
 & x_j & \geq 0 &
 \end{array}$$

- (a) Resolverlo por el método simplex. **(0.5 puntos)**
 (b) Suponiendo que la tabla óptima viene dada por:

	x_1	x_2	x_3	x_4^h	x_5^h	b
x_1	1	$k=10$	0	$3/2$	$-1/2$	b_1
x_3	0	$-5/2$	1	$-1/4$	$1/4$	2.5
	0	23	0	5	0	

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

- Determinar todas las soluciones del problema, la inversa de la matriz básica, así como el valor de la constante b_1 y **justifica que $k=10$. (0.5 puntos)**
 - Determinar los rangos de variación del coste c_1 para que la solución obtenida permanezca siendo válida. **(0.25 puntos)**
 - Determinar el rango de variación para el segundo recurso para que la tabla anterior siga siendo óptima e indicar la solución en cada caso. **(0.25 puntos)**
 - Determinar la solución si la limitación en el segundo recurso pasa a 30 . **(0.25 puntos)**
 - Obtener todas las soluciones del problema primal si perturbamos el vector recursos de la siguiente manera: $b^* = (30, 40) + \lambda (5, -5)$ con $\lambda \in [-3, 3]$. **(0.75 punto)**
 - Plantea y resuelve su problema dual utilizando holguras complementarias e interpretar los resultados obtenidos para las variables duales. **(0.5 puntos)**
5. Supongamos que acabas trabajando para una productora de animación que se propone realizar un spot publicitario, y te encarga que determines el tiempo más probable de finalización del proyecto. La información de que dispones, tras sondear a los distintos encargados, es la siguiente:

- (a)
- La banda sonora no se puede grabar hasta que haya sido compuesta.
 - Para mezclar la música y la animación es necesario tener grabada la música, lista la animación y los créditos.
 - Una vez mezclada la música y la animación se pueden preparar los videos promocionales.
 - Tenemos que preparar la caricatura inicial, y una vez terminada, con la mezcla y el video promocional prepararemos la primera copia.

* Los tiempos que te han indicado para las distintas tareas vienen reflejados en la siguiente tabla(en semanas):

Tarea	Descripción	Tpo optim.	Tpo probable	Tpo pesim.
A	Hacer la animación	10	12	14
B	Preparar los créditos	2	2	2
C	Componer la banda sonora	7	8	9
D	Grabar la música	3	4	5
E	Mezclar música y animación	1	1	1
F	Preparar la caricatura inicial	7	8	9
G	Crear el video promocional	1	1	1
H	Preparar la copia 1	1	2	3
I	Hacer las copias	1	1	1

A partir del grafo, determinar los tiempos promedio y con ellos identifique la ruta crítica, la desviación estándar asociado al tiempo de finalización, así como las holguras de cada una de las tareas. **(1 punto)**