

## Clase de repaso 9 - Problemas

### Más problemas prácticos para el segundo periodo

El objetivo de estos problemas es ayudarle en la comprensión de las materias.

Asegúrese de haber comprendido todas las prácticas.

15.053 Introducción a la optimización

19 de abril de 2002

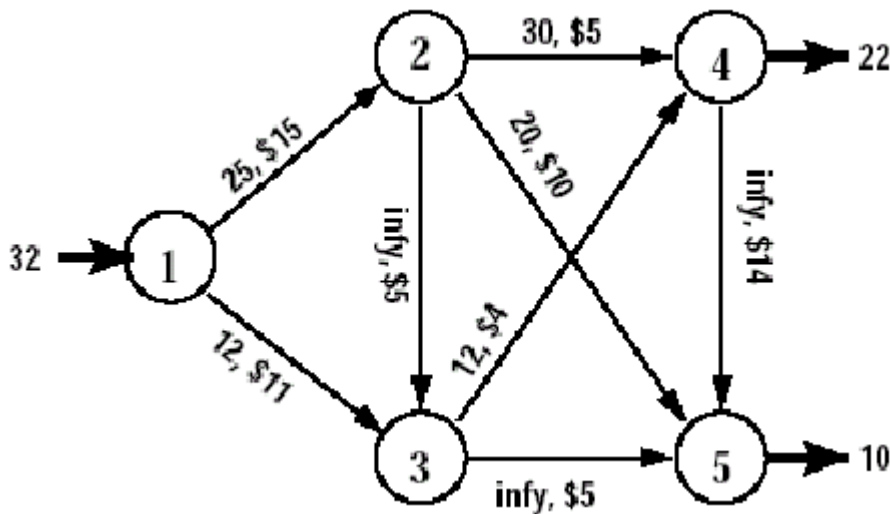
1. Considere el siguiente programa lineal.

$$\text{Max } z = -4x_1 + x_2 + 2x_3$$

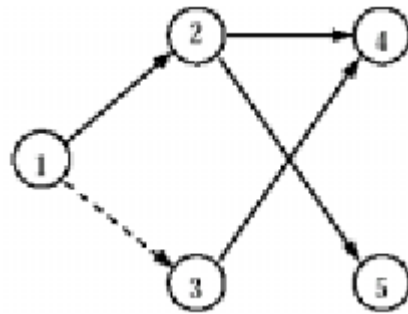
s.a.

$$\begin{aligned}x_2 + 2x_3 &\leq 4 \\ -x_1 + 3x_3 &\leq -1 \\ -2x_1 - 3x_2 &\leq -2 \\ x_1, x_2, x_3 &\geq 0\end{aligned}$$

- a) Formule el dual del programa lineal anterior
  - b) Utilice la dualidad para demostrar que el valor de la función objetivo óptima del primer problema es 0. (Pista: halle un punto factible).
2. Considere el siguiente problema de flujo de red, donde los arcos se definen con  $(u_{ij}, c_{ij})$ , y los límites inferiores son 0:



Halle los flujos óptimos con el método simplex de red. Utilice el siguiente árbol de expansión (la línea de puntos indica flujo no básico en su límite superior. El resto de los flujos no básicos están en el límite inferior):



3. El equipo olímpico de Estados Unidos quiere reunir un equipo para la prueba de 400 metros relevos. Cada nadador debe nadar 100 metros a braza, espalda, mariposa o estilo libre. Los mejores tiempos de cada serie se dan en la siguiente tabla para cada nadador. Para minimizar el tiempo de la carrera, el equipo desea determinar qué estilo debería utilizar cada nadador. Formule el problema como un programa lineal (o como un caso especial de un problema de flujo de coste mínimo).

	Libre	Braza	Mariposa	Espalda
Gary Hall	48,73	61,35	52,40	54,21
Lenny Krayzelburg	49,26	63,24	52,34	53,72
Ian Crocker	48,80	62,10	52,44	55,00
Ed Moses	49,98	60,91	52,56	55,10

4. Debe distribuir las canciones de la versión en casete del último álbum de Shania Twain. Las canciones en cada una de las dos caras deben durar un total de entre 14 y 16 minutos. La duración y el tipo de cada canción se muestran en la siguiente tabla:

Tema	Tipo	Durac. (min)
1	<b>Balada</b>	4
2	Éxito	5
3	<b>Balada</b>	3
4	Éxito	2
5	<b>Balada</b>	4
6	Éxito	3
7	<b>Noñería</b>	5
8	<b>Balada de éxito</b>	4

La distribución de canciones debe ser de tal modo que:

1. Cada cara tenga exactamente dos baladas.
2. La cara 1 tenga al menos tres éxitos.
3. La canción 5 o la 6 esté en la cara 1.
4. Si las canciones 2 y 4 están en la cara 1, entonces la 5 estará en la cara 2.

Formule una PE para determinar si existe una distribución satisfactoria de las canciones.

5.  $x_1$  y  $x_2$  son variables enteras. Formule las siguientes variables:
- (a)  $x_1$  debe ser 1,2,3, o 4.
  - (b) Al menos uno de  $x_1 + x_2 \leq 3$  y  $2x_1 + 5x_2 \leq 12$  se mantiene.
  - (c) Cuando  $x_1 \leq 2$ ;  $x_2 \leq 3$ .