

Matemática Discreta y Álgebra. Coloquio^{*}

Nicolás Juncos, Nicolás Mamani, Federico Campellone,
Conrado Irazoqui, y Benjamín Juárez^{**}

^{*} Preparación: 5 de Noviembre, 2019.

^{**} Analista Universitario en Sistemas Informáticos [ESCMB —UNC].

Planteo de Dos Problemas

1. Uno que se resuelva con un sistema de ecuaciones
2. Un problema de flujo de redes

Problema de Matrices

- Una empresa dispone de dinero efectivo en Euros [E], Dólares [D], y Libras [L] Esterlinas. El valor total entre las tres monedas es de 264000 Euros. El valor del dinero que dispone en Euros es el doble del valor del dinero en Dólares. Y el valor del dinero en Libras es la décima parte del dinero en Euros.

Si 1 Libra Esterlina equivale a 1,50 E, y 1 Dólar a 1,10 E.

¿Qué cantidad de Euros, Dólares y Libras Esterlinas tiene la empresa?

- E: Cantidad de Euros
- D: Cantidad de Dólares
- L: Cantidad de Libras Esterlinas

$$E/10 = 1,5 L$$

$$E = 15 L$$

$$E - 15 L = 0$$

$$10 E + 11 D + 15 L = 2640000$$

$$10 E - 22 D = 0$$

$$X - 15 L = 0$$

$$\left[\begin{array}{ccc|c} 10 & 11 & 15 & 2640000 \\ 10 & -22 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & -15 & 0 \end{array} \right] F_2 \rightarrow F_1 - F_2 \quad \left[\begin{array}{ccc|c} 10 & 11 & 15 & 2640000 \\ 0 & 33 & 15 & 2640000 \\ 1 & 0 & -15 & 0 \end{array} \right]$$

$$\left[\begin{array}{ccc|c} 10 & 11 & 15 & 2640000 \\ 0 & 33 & 15 & 2640000 \\ 1 & 0 & -15 & 0 \end{array} \right] F_3 \rightarrow F_1(-10.F_3) \quad \left[\begin{array}{ccc|c} 10 & 11 & 15 & 2640000 \\ 0 & 33 & 15 & 2640000 \\ 0 & 11 & 165 & 2640000 \end{array} \right]$$

$$\left[\begin{array}{ccc|c} 10 & 11 & 15 & 2640000 \\ 0 & 33 & 15 & 2640000 \\ 0 & 11 & 165 & 2640000 \end{array} \right] F_3 \rightarrow F_2(3.F_3) \quad \left[\begin{array}{ccc|c} 10 & 11 & 15 & 2640000 \\ 0 & 33 & 15 & 2640000 \\ 0 & 0 & -480 & -5280000 \end{array} \right]$$

$$10 E + 11 D + 15 L = 2640000$$

$$+ 33 D + 15 L = 2640000$$

$$-480 L = -5280000$$

$$L = -5280000 / -480$$

$$\boxed{L = 11000}$$

$$33D + 15.11000 = 2640000$$

$$33D = 2640000 - 165000$$

$$D = 2475000 / 33$$

$$\boxed{D = 75000}$$

$$10x + 11.(75000) + 15.(11000) = +2640000$$

$$x = +1650000 / 10 = 165000$$

$$\boxed{x = 165000}$$

Solución:

Cantidad de euros: $E = 165000$ euros

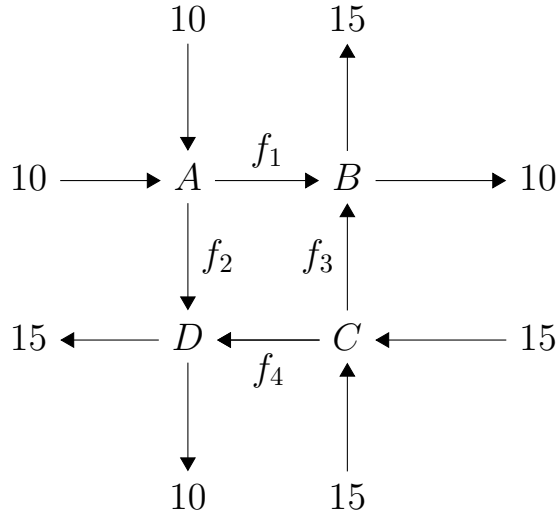
Cantidad de dólares: $D = 75000$ dólares

Cantidad de libras esterlinas: $L = 11000$ libras

Problema de Flujo

- En el centro de una ciudad se midió el el flujo de tráfico en cada intersección. Los valores que se muestran en la siguiente figura representan en número promedio de autos por minuto que entran y salen de las intersecciones A, B, C, y D.

Encontrar los flujos posibles para f_1, f_2, f_3, f_4 .



$$f_1 + f_2 = 20$$

$$f_1 + f_3 = 25$$

$$f_3 + f_4 = 30$$

$$f_2 + f_4 = 25$$

$$1 f_1 + 1 f_2 + 0 f_3 + 0 f_4 = 20$$

$$1 f_1 + 0 f_2 + 1 f_3 + 0 f_4 = 25$$

$$0 f_1 + 0 f_2 + 1 f_3 + 1 f_4 = 30$$

$$0 f_1 + 1 f_2 + 0 f_3 + 1 f_4 = 25$$

$$(\text{Paso1}) \quad \left[\begin{array}{cccc|c} 1 & 1 & 0 & 0 & 20 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 25 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 30 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 25 \end{array} \right] R_1 \iff R_2 \left[\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & 1 & 0 & 25 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 20 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 30 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 25 \end{array} \right]$$

$$(\text{Paso2}) \quad \left[\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & 1 & 0 & 25 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 20 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 30 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 25 \end{array} \right] (-1)R_1 + R_2 \rightarrow R_2 \left[\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & 1 & 0 & 25 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & -5 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 30 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 25 \end{array} \right]$$

$$(P.3) \quad \left[\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & 1 & 0 & 25 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & -5 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 30 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 25 \end{array} \right] \xrightarrow{(-1)R_2 + R_4 \rightarrow R_4} \left[\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & 1 & 0 & 25 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & -5 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 30 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 30 \end{array} \right]$$

$$(P.4) \quad \left[\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & 1 & 0 & 25 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & -5 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 30 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 30 \end{array} \right] \xrightarrow{(-1)R_3 + R_4 \rightarrow R_4} \left[\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & 1 & 0 & 25 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & -5 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 30 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \right]$$

$$(P.5) \quad \left[\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & 1 & 0 & 25 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & -5 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 30 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \right] \xrightarrow{(-1)R_3 + R_1 \rightarrow R_1} \left[\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & 0 & -1 & -5 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & -5 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 30 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \right]$$

$$(Paso 6) \quad \left[\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & 0 & -1 & -5 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & -5 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 30 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \right] \xrightarrow{R_3 + R_2 \rightarrow R_2} \left[\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & 0 & -1 & -5 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 25 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 30 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \right]$$

$$1f_1 - 1f_4 = -5$$

$$1f_2 + 1f_4 = 25$$

$$1f_3 + 1f_4 = 30$$

$$f_1 = -5 + t$$

$$f_2 = 25 - t$$

$$f_3 = 30 - t$$

Solución: $5 \leq t \leq 25$