

3.9.

Suponiendo hechas las declaraciones de las variables E_i e Y_i (0-1) como enteras y C_i como continuas, pensar las ecuaciones y/o inecuaciones necesarias para...

- a- que, si C_1 es mayor que 0, entonces también sea mayor o igual que 22.
- b- que E_1 tome el máximo valor entre E_2 , E_3 y E_4 .
- c- que C_1 tome el segundo menor valor entre C_2 , C_3 , C_4 y C_5 .
- d- que, si C_2 es 0, entonces C_1 también sea 0.
- e- que C_1 no sea igual a 13.
- f- que E_1 tome el valor de C_1 redondeado.
- g- que E_1 tome un valor igual a la cantidad de variables (E_2 , E_3 , E_4 y E_5) cuyo valor es mayor que 5.

a) Si $C_1 > 0$ entonces $C_1 \geq 22$

$$22 \cdot Y_1 \leq C_1 \leq M \cdot Y_1, \quad Y_1 = \begin{cases} 1 & \text{si } C_1 > 0 \\ 0 & \text{si } C_1 = 0 \end{cases}$$

b) E_1 tome el máximo valor entre E_2 , E_3 y E_4

$$\begin{cases} E_2 \leq E_1 \leq E_2 + M(1 - Y_2) \\ E_3 \leq E_1 \leq E_3 + M(1 - Y_3) \\ E_4 \leq E_1 \leq E_4 + M(1 - Y_4) \end{cases}, \quad Y_2 + Y_3 + Y_4 = 1, \quad Y_i = \begin{cases} 1 & \text{si } E_i \text{ es el máximo} \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

c) C_1 tome el segundo menor valor entre C_2 , C_3 , C_4 y C_5 .

$$\begin{cases} C_2 - M(1 - Y_2) \leq C_0 \leq C_2 \\ C_3 - M(1 - Y_3) \leq C_0 \leq C_3 \\ C_4 - M(1 - Y_4) \leq C_0 \leq C_4 \\ C_5 - M(1 - Y_5) \leq C_0 \leq C_5 \end{cases}, \quad \sum_{i=2}^5 Y_i = 1, \quad Y_i = \begin{cases} 1 & \text{si } C_i \text{ es el mínimo} \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

$$\begin{cases} C_2 - M(1 - Y'_2) \leq C_1 \leq C_2 + M \cdot Y_2 \\ C_3 - M(1 - Y'_3) \leq C_1 \leq C_3 + M \cdot Y_3 \\ C_4 - M(1 - Y'_4) \leq C_1 \leq C_4 + M \cdot Y_4 \\ C_5 - M(1 - Y'_5) \leq C_1 \leq C_5 + M \cdot Y_5 \end{cases}, \quad \sum_{i=2}^5 Y'_i = 1, \quad Y'_i = \begin{cases} 1 & \text{si } C_i \text{ es el 2do menor} \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

$$ES: C_5 - M(1 - Y'_5) \leq C_1 \leq C_5 + M(1 - Y_5)$$

d) Si $C_2 = 0$ entonces $C_1 = 0$.

$$d. C_1 \leq M \cdot Y_2, \quad m \cdot Y_2 \leq C_2 \leq M \cdot Y_2, \quad Y_2 = \begin{cases} 0 & \text{si } C_2 = 0 \\ 1 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

e) C_1 distinto de 13.

$$(13 + m)Y_1 \leq C_1 \leq (13 - m) + M \cdot Y_1, \quad Y_1 = \begin{cases} 0 & \text{si } C_1 < 13 \\ 1 & \text{si } C_1 > 13 \end{cases}$$

f) E1 tome el valor de C1 redondeado.

$$C1 - 0,5 + m \leq E1 \leq C1 + 0,5$$

g) E1 tome un valor igual a la cantidad de variables (E2, E3, E4 y E5) cuyo valor es mayor que 5.

$$(5 + m) \cdot Y1 \leq E2 \leq 5 \cdot (1 - Y1) + M \cdot Y1$$

$$(5 + m)Y_i \leq E_i \leq 5 + M \cdot Y_i \quad , \quad \forall i \in \{2, \dots, 5\} \quad , \quad Y_i = \begin{cases} 0 & \text{si } E_i \leq 5 \\ 1 & \text{si } E_i > 5 \end{cases} \quad , \quad E_1 = \sum_{i=2}^5 Y_i :$$