

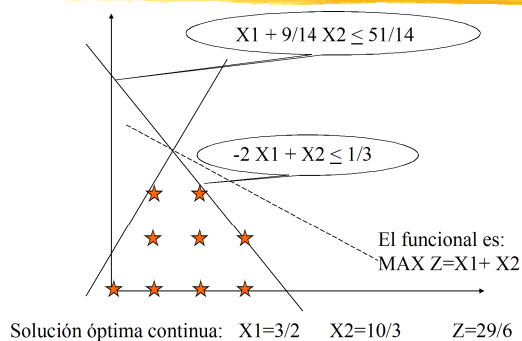
Décima Semana

- Resolución de problemas de Programación Lineal Entera
- Métodos de resolución exacta de problemas de PLE:
 - Descripción de los métodos
 - Desarrollo de Branch & Bound.

Resolución de modelos de PLE

- Métodos enumerativos (bivalentes)
- Métodos pseudo-booleanos (bivalentes)
- Métodos de planos cortantes (enteras)
- Métodos de tipo Branch & Bound (enteras)

Branch & Bound



Branch & Bound

Programa P1

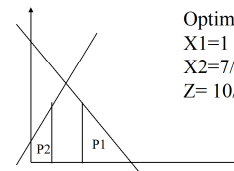
$$\begin{aligned} Z &= X_1 + X_2 \text{ MAX} \\ X_1 + 9/14 X_2 &\leq 51/14 \\ -2 X_1 + X_2 &\leq 1/3 \\ X_1 &\geq 2 \end{aligned}$$

Óptimo:
 $X_1 = 2$
 $X_2 = 23/9$
 $Z = 41/9$

Programa P2

$$\begin{aligned} Z &= X_1 + X_2 \text{ MAX} \\ X_1 + 9/14 X_2 &\leq 51/14 \\ -2 X_1 + X_2 &\leq 1/3 \\ X_1 &\leq 1 \end{aligned}$$

Óptimo:
 $X_1 = 1$
 $X_2 = 7/3$
 $Z = 10/3$



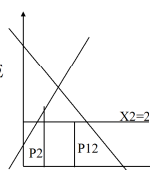
Branch & Bound

Programa P11

$$\begin{aligned} Z &= X_1 + X_2 \text{ MAX} \\ X_1 + 9/14 X_2 &\leq 51/14 \\ -2 X_1 + X_2 &\leq 1/3 \\ X_1 &\geq 2 \end{aligned}$$

$$X_2 \geq 3$$

INCOMPATIBLE



Programa P12

$$\begin{aligned} Z &= X_1 + X_2 \text{ MAX} \\ X_1 + 9/14 X_2 &\leq 51/14 \\ -2 X_1 + X_2 &\leq 1/3 \\ X_1 &\geq 2 \end{aligned}$$

$$X_2 \leq 2$$

Óptimo:
 $X_1 = 33/14$
 $X_2 = 2$
 $Z = 61/14$

Branch & Bound

Programa P121

$$\begin{aligned} Z &= X_1 + X_2 \text{ MAX} \\ X_1 + 9/14 X_2 &\leq 51/14 \\ -2 X_1 + X_2 &\leq 1/3 \\ X_1 &\geq 2 \\ X_2 &\leq 2 \end{aligned}$$

$$X_1 \leq 2$$

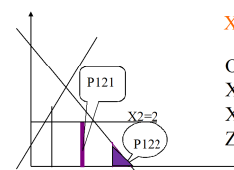
Óptimo:
 $X_1 = 2$
 $X_2 = 2$
 $Z = 4$

Programa P122

$$\begin{aligned} Z &= X_1 + X_2 \text{ MAX} \\ X_1 + 9/14 X_2 &\leq 51/14 \\ -2 X_1 + X_2 &\leq 1/3 \\ X_1 &\geq 2 \\ X_2 &\leq 2 \end{aligned}$$

$$X_1 \geq 3$$

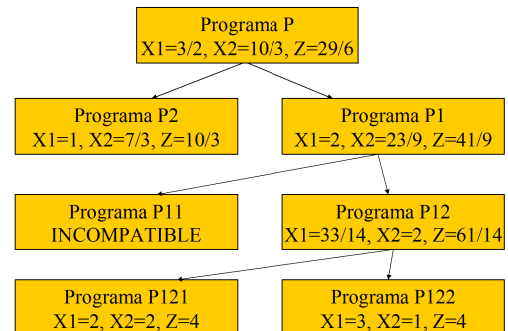
Óptimo:
 $X_1 = 3$
 $X_2 = 1$
 $Z = 4$



Branch & Bound

- Ahora que encontramos una solución entera válida (en realidad dos, porque hay soluciones alternativas óptimas) vamos a recapitular qué problemas nos quedaron pendientes, porque todavía no sabemos si la solución entera encontrada es óptima (a lo mejor el óptimo está en los problemas que aún no dividimos).
- Pasamos a la etapa de Bound (cota)

Branch & Bound



Branch & Bound

- La fase de "Bound" se hace para que, una vez que encontramos una solución entera válida, no sigamos explotando ningún problema que tenga un funcional menor que esa solución encontrada (la usamos como cota). Como al dividir un problema agregamos restricciones, el funcional baja
- Como el único problema que nos faltaba analizar (P2) tiene menor funcional que la solución entera encontrada, esa solución es óptima