

Tema 3: Programación Entera

Bernardo D'Auria

Departamento de Estadística
Universidad Carlos III de Madrid

GRUPO 82 - INGENIERÍA INFORMÁTICA

03 de Noviembre 2008



Ejercicio

JN1

En una ciudad se intenta disminuir la contaminación reduciendo la circulación interurbana. Un primer estudio busca determinar el mínimo número de autobuses que satisfagan la necesidades de transporte. Después de recoger la información se observa que este número varía según la hora del día, pero se puede considerar constante en intervalos sucesivos de cuatro horas:

12:00am – 4:00am	4 autobuses	12:00 pm – 4:00 pm	7 autobuses
4:00am – 8:00am	8 autobuses	4:00 pm – 8:00 pm	12 autobuses
8:00am – 12:00pm	10 autobuses	8:00 pm – 2:00 am	4 autobuses

Los turnos de autobuses funcionan durante ocho horas seguidas y pueden comenzar al principio de cualquiera de los seis periodos descritos anteriormente. Además, si en el turno que comienza a las 8:00 pm hay más de 4 autobuses, en el siguiente ha de haber también más de 4.

Plantear un problema de programación lineal entera para determinar el mínimo número de autobuses diario que satisface las necesidades anteriores.



SOLUCIÓN

Modelo 1

$$\text{Mín} \quad x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6$$

$$\text{s.a.} \quad x_6 + x_1 \geq 4$$

$$x_1 + x_2 \geq 8$$

$$x_2 + x_3 \geq 10$$

$$x_3 + x_4 \geq 7$$

$$x_4 + x_5 \geq 12$$

$$x_5 + x_6 \geq 4$$

$$x_6 + x_1 \geq 4 + \delta$$

$$x_5 + x_6 \leq 4(1 - \delta) + 20\delta$$

$$\delta \in \{0, 1\}, x_i \in \mathbb{Z}_+, i = 1, \dots, 6$$

Modelo 2

$$\text{Mín} \quad x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6$$

$$\text{s.a.} \quad x_6 + x_1 \geq 4$$

$$x_1 + x_2 \geq 8$$

$$x_2 + x_3 \geq 10$$

$$x_3 + x_4 \geq 7$$

$$x_4 + x_5 \geq 12$$

$$x_5 + x_6 \geq 4$$

$$x_6 + x_1 \geq 4$$

$$x_6 \leq 4(1 - \delta) + 8\delta$$

$$x_1 \geq 5\delta$$

$$\delta \in \{0, 1\}, x_i \in \mathbb{Z}_+, i = 1, \dots, 6$$



Ejercicio

JN4

Resuelve, aplicando el método de “branch and bound”, el siguiente problema entero:

$$\begin{array}{ll} \max & 4x_1 + 5x_2 + x_3 \\ \text{s.a} & 3x_1 + 2x_2 \leq 10 \\ & x_1 + 4x_2 \leq 11 \\ & 3x_1 + 3x_2 + x_3 \leq 13 \\ & x \geq 0, \text{ enteras.} \end{array}$$

SOLUCIÓN

