Actividad 4 - Programación Lineal Entera en R

David de los Santos Boix

21 de abril de 2017

Ejercicio 8

Se considera la familia F formada por cada cuadrado contenido en el primer cuadrante que contiene a los puntos $(1,2)$ y $(2,3)$, tiene los lados paralelos a los ejes coordenados y su esquina superior derecha pertenece a la recta $y = 2x - 4$. Hallar el cuadrado de F que tiene mínimo perímetro.

Para ello definimos las siguientes variables:
1. x_i, y_i son las coordenadas de los puntos del cuadrado en el primer cuadrante.
2. Con las 8 primeras restricciones establecemos que sean paralelos a los ejes coordenados.
3. Con la siguiente restricción hacemos que el punto 4, el superior derecha, pase por la recta indicada.
4. Con las 4 siguientes restricciones forzamos a que los puntos estén dentro del cuadrado.
5. Por último definimos que esté en el primer cuadrante.

$$Min\ (x_2 - x_1) + (y_4 - y_2) + (x_4 - x_3) + (y_3 - y_1)\ \ ]$$

$$\begin{array}{rl}
y_1 - y_2 & = 0 \\
y_3 - y_4 & = 0 \\
y_3 - y_1 & > 0 \\
y_4 - y_2 & > 0 \\
x_1 - x_3 & = 0 \\
x_2 - x_4 & = 0 \\
x_2 - x_1 & > 0 \\
x_4 - x_3 & > 0 \qquad\qquad] \\
2x_4 - y_4 & = 4 \\
x_1 & \leq 1 \\
y_1 & \leq 2 \\
x_4 & \geq 2 \\
y_4 & \geq 3 \\
x_i, y_i & i = 1, 2, 3, 4 \\
x_i, y_i & \geq 0
\end{array}$$

```
library(lpSolve)
coef.z = c(-1, 1,-1, 1, -1, -1, 1, 1)
matA_igual = matrix(c(0, 0, 0, 0, 1, -1, 0, 0,
                      0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, -1,
                      1, 0, -1, 0, 0, 0, 0, 0,
                      0, 1, 0, -1, 0, 0, 0, 0,
                      0, 0, 0, 2, 0, 0, 0, -1), 5, 8, byrow=T)

matA_mayor = matrix(c(0, 0, 0, 0, -1, 0, 1, 0,
                      0, 0, 0, 0, 0, -1, 0, 1,
                      -1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
                      0, 0, -1, 1, 0, 0, 0, 0), 4, 8, byrow=T)

matA_menorigual = matrix(c(1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
```

```
                             0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0), 2, 8, byrow=T)

matA_mayorigual = matrix(c(0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0,
                             0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1), 2, 8, byrow=T)


matA = rbind(matA_igual, matA_mayor, matA_menorigual, matA_mayorigual)

dir.rest=c(rep("=", 5), rep(">", 4), rep("<=", 2), rep(">=", 2))
coef.b = c(0, 0, 0, 0, 4, 0, 0, 0, 0, 1, 2, 2, 3)
sol.lp = lp("min", coef.z, matA, dir.rest, coef.b)
sol.lp
```

```
## Success: the objective function is 7
```

```
sol.lp$solution
```

```
## [1] 1.0 3.5 1.0 3.5 2.0 2.0 3.0 3.0
```

Ejercicio 12

Un tribunal de Selectividad está planificando la valoración que se hará de las tres partes que consta el examen: Lengua, Ciencias e Idiomas. Quieren dar valoraciones sobre 10, de forma que la de Ciencias sea mayor o igual a la de Lengua más la de Idiomas. Admás ninguna de las valoraciones puede ser inferior a 2. Formular el problema de determinar aquella planificación factible que conceda una mayor valoración a la parte de Idiomas.

$$Max\ i\ ]$$

$$\begin{array}{rl} l+c+i & =10 \\ c-(l+i) & \geq 0 \\ l,c,i & lengua, ciencias, idiomas \\ l,c,i & \geq 2 \end{array}\ ]$$

```
library(lpSolve)
coef.z = c(0, 0, 1)

matA = matrix(c(1, 1, 1,
                -1, 1, -1,
                1, 0, 0,
                0, 1, 0,
                0, 0, 1), 5, 3, byrow=T)
dir.rest=c("=", rep(">=", 4))
coef.b = c(10, 0, rep(2, 3))
sol.lp = lp("max", coef.z, matA, dir.rest, coef.b)
sol.lp
```

```
## Success: the objective function is 3
```

```
sol.lp$solution
```

```
## [1] 2 5 3
```