

# Resolución computacional de problemas de programación lineal

ILI-292, Investigación de Operaciones I

Segundo período académico 2009

Carlos Castro  
Departamento de Informática  
UTFSM

Agosto de 2009

# LINDO

## Linear, INteractive, and DIscrete Optimizer

- Desarrollado por Linus E. Schrage, Universidad de Chicago, 1986
- Resuelve problemas de
  - Programación lineal
  - Programación lineal entera
  - Programación cuadrática
- Disponible en versiones
  - Máquinas grandes
  - MS Windows
  - Linux

## LINDO

Considerando el modelo de programación lineal:

$$\text{Max } z = 10 \times x_1 + 9 \times x_2$$

Sujeto a

$$\frac{7}{10} \times x_1 + 1 \times x_2 \leq 630$$

$$\frac{1}{2} \times x_1 + \frac{5}{6} \times x_2 \leq 600$$

$$1 \times x_1 + \frac{2}{3} \times x_2 \leq 708$$

$$\frac{1}{10} \times x_1 + \frac{1}{4} \times x_2 \leq 135$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

## Ingreso del modelo

En un archivo de texto o interactivamente:

Max 10.0 x1 + 9.0 x2

Subject to

0.7 x1 + 1.0 x2 <= 630

0.5 x1 + 0.8333333 x2 <= 600

1.0 x1 + 0.6666667 x2 <= 708

0.1 x1 + 0.25 x2 <= 135

- La función objetivo encabeza el modelo con Max o Min
- LINDO sólo trabaja con valores reales
- LINDO asume todas las variables como no negativas

## Visualización del modelo

Formulación almacenada por LINDO:

```
MAX      10 X1 + 9 X2
SUBJECT TO
          2)    0.7 X1 +           X2 <=    630
          3)    0.5 X1 + 0.8333333 X2 <=    600
          4)           X1 + 0.6666667 X2 <=    708
          5)    0.1 X1 + 0.25       X2 <=    135
END
```

- LINDO transforma constantes reales a constantes enteras cuando es posible
- Coeficientes unitarios son eliminados
- Identificadores trabajados en mayúsculas
- Fila 1: función objetivo
- Restricciones numeradas desde la fila 2

## Tableau inicial

### THE TABLEAU

ROW	(BASIS)	X1	X2	SLK 2	SLK 3	SLK 4	SLK 5	
1	ART	-10.000	-9.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	SLK 2	0.700	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000	630.000
3	SLK 3	0.500	0.833	0.000	1.000	0.000	0.000	600.000
4	SLK 4	1.000	0.667	0.000	0.000	1.000	0.000	708.000
5	SLK 5	0.100	0.250	0.000	0.000	0.000	1.000	135.000
ART	ART	-10.000	-9.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

## Resolución e interpretación de resultados

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 2

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 7668.000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X1	540.000000	0.000000
X2	252.000000	0.000000

  

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	4.375000
3)	120.000008	0.000000
4)	0.000000	6.937500
5)	18.000000	0.000000

NO. ITERATIONS= 2

- Solución óptima obtenida en dos iteraciones
- Valor de la función objetivo: 7668
- VALUE: valor de  $x_1$  (540) y  $x_2$  (252)
- SLACK OR SURPLUS: holgura en filas 2 (0), 3 (120), 4 (0) y 5 (18)
- REDUCED COST:  $c_j - z_j$  para  $x_1$  (0) y  $x_2$  (0)
- DUAL PRICES:  $c_j - z_j$  para holgura en filas 2 (4.3750), 3 (0), 4 (6.9375) y 5 (0)

## Tableau final

### THE TABLEAU

ROW	(BASIS)	X1	X2	SLK 2	SLK 3	SLK 4	SLK 5	
1	ART	0.000	0.000	4.375	0.000	6.938	0.000	7668.000
2	X2	0.000	1.000	1.875	0.000	-1.312	0.000	252.000
3	SLK 3	0.000	0.000	-0.937	1.000	0.156	0.000	120.000
4	X1	1.000	0.000	-1.250	0.000	1.875	0.000	540.000
5	SLK 5	0.000	0.000	-0.344	0.000	0.141	1.000	18.000