Ingeniería Forestal

Taller de Introducción a la Investigación de Operaciones

Programación Lineal con Octave

Formulación del Problema

maximizar $x_1 - 2x_2 - 3x_3 - x_4$

sujeto a

$$x_1 - x_2 - 2x_3 - x_4 => 4$$

$$2x_1 + 1x_3 - 4x_4 => 2$$

$$-2x_1 + 1x_2 - x_4 => 1$$

Formulación en forma matricial

C = [1; -2; -3; -1]

A = [1 -1 -2 -1; 2 0 1 -4; -2 1 0 -1]

B = [4; 2; 1]

max $C^t * x$

sujeto a

A * x => B

Programa en Octave (GLPK)

- Vector con el valor mínimo de las variables

  lb = [] %inicialmente vacío

- Vector con el valor máximo de las variables

  ub = [] %inicialmente vacío

Programa en Octave(II)

- Vector que indica la continuidad o no de las variables

vartype = [CCCC]

- Vector que indica el sentido de cada restricción

ctype = [UUU] L (<=), U (=>)

Programa en Octave(III)

- Variable para indicar si es un problema de minimización

  S = -1 (-1 maximiza, 1 minimiza)

Parametros de despliegue (que devuelve la función):

- **xopt** = valor óptimo de las variables de decisión
- **fopt** = valor óptimo de la función objetivo
- **status** = 180 o 0 si la solución es óptima
- **status** = 181 si la función es factible, pero no óptima
- **status** = 182 si la solución no es factible
- **status** = 183 si no es posible encontrar la solución
- **status** = 184 si tiene una solución no acotada
- **status =** 213 o 10 si no hay una solución factible primal
- **status** = 214 o 11 si no hay una solución factible dual

Uso de la función glpk

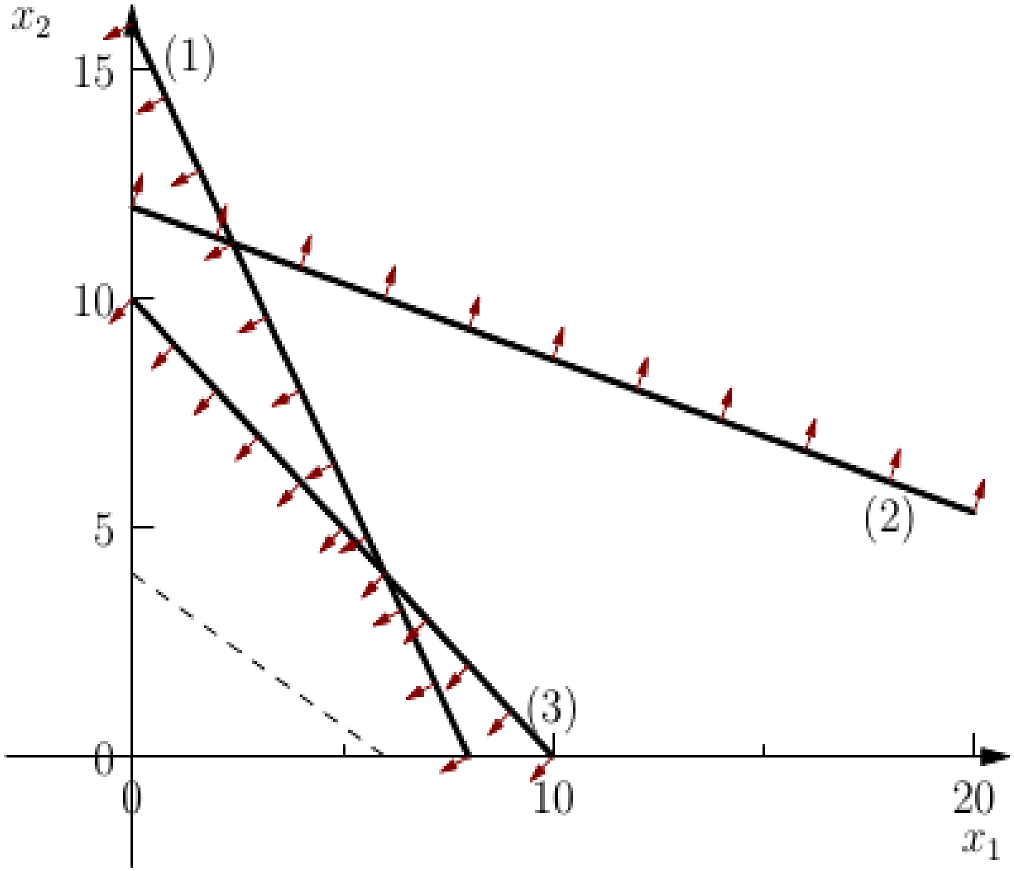
[xopt, fopt, status] = glpk (C, A, B, lb, ub, ctype, vartype, s)

Programa completo en Octave

```
C = [1; -2; -3; -1]
A = [1, -1, -2, -1; 2, 0, 1, -4; -2, 1, 0, 1]
B = [4; 2; 1]
lb = [];
ub = [];
vartype = "CCCC";
ctype = "UUU";
s = -1;
[xopt, fopt, status ] = glpk (C, A, B, lb, ub, ctype, vartype, s )
```

Otros ejemplos: No existe solución

$$
\begin{array}{lrcrcr}
\max z = & 2x_1 & + & 3x_2 & & \\
\text{s.t.} & 0.5x_1 & + & 0.25x_2 & \leq & 4 \\
 & x_1 & + & 3x_2 & \geq & 36 \\
 & x_1 & + & x_2 & \leq & 10 \\
 & & & x_1, x_2 & \geq & 0
\end{array}
$$



Otros ejemplos: No existe solución(II)

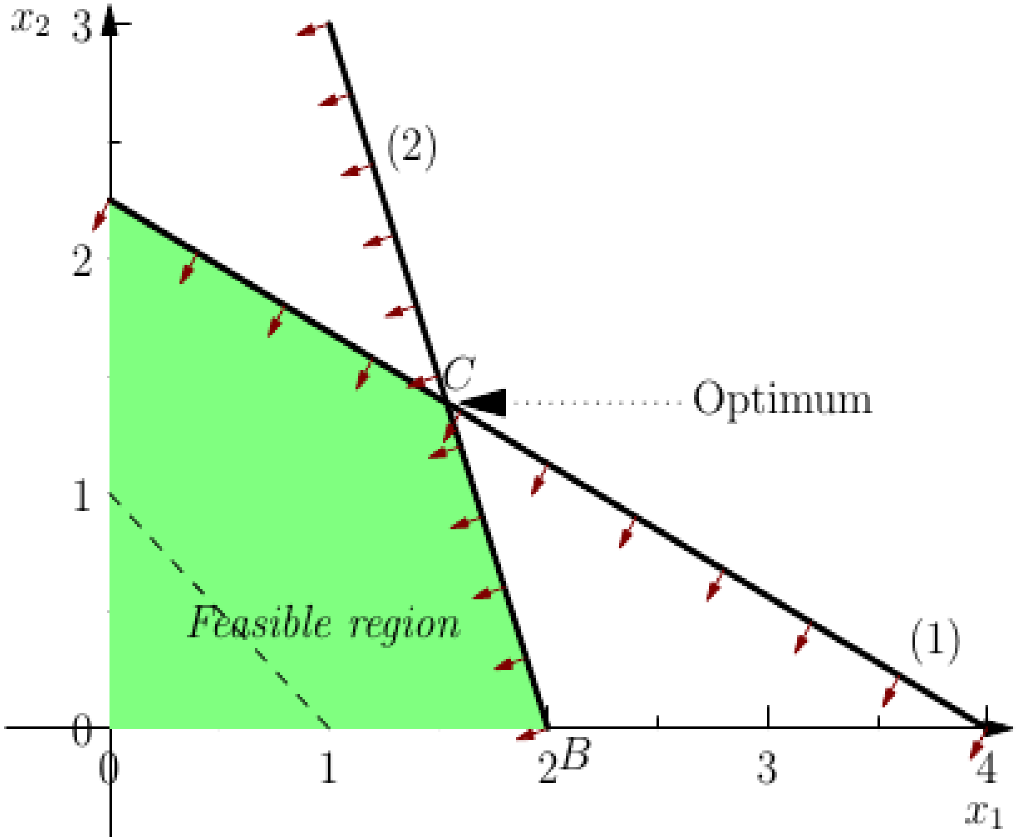
```
octave:1> c=[2 3]'; A=[0.5 0.25; 1 3; 1 1]; b=[4 36 10]';
octave:2> [x_max,z_max,STATUS] = glpk(c, A, b, [0 0]', [], "ULU", "CC", -1)
x_max =


    NA
    NA


z_max = NA
STATUS =  213
```

Otros ejemplos: Solución única

$$
\begin{array}{lrcrcr}
\max z = & x_1 & + & x_2 & & \\
\text{s.t.} & 2x_1 & + & 4x_2 & \leq & 9 \\
 & 3x_1 & + & x_2 & \leq & 6 \\
 & & & x_1, x_2 & \geq & 0
\end{array}
$$



Otros ejemplos: Solución única (II)

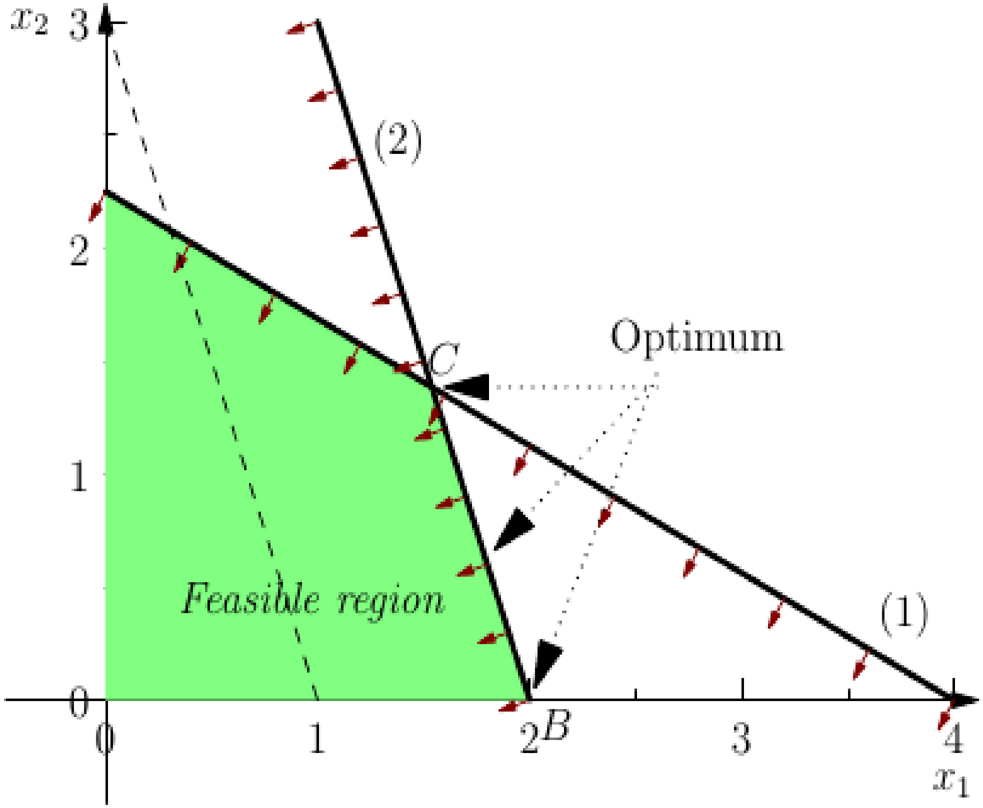
```
octave:1> c=[1 1]'; A=[2 4; 3 1]; b=[9 6]';
octave:2> [x_max,z_max,STATUS] = glpk(c, A, b, [0 0]', [], "UU", "CC", -1)
x_max =

   1.5000
   1.5000

z_max =  3
STATUS =  180
```

Otros ejemplos: Mas de una solución

$$
\begin{array}{lrcrcrcr}
\max z & = & 6x_1 & + & 2x_2 & & \\
\text{s.t.} & & 2x_1 & + & 4x_2 & \leq & 9 \\
 & & 3x_1 & + & x_2 & \leq & 6 \\
 & & & & x_1, x_2 & \geq & 0
\end{array}
$$



Otros ejemplos: Mas de una solución (II)

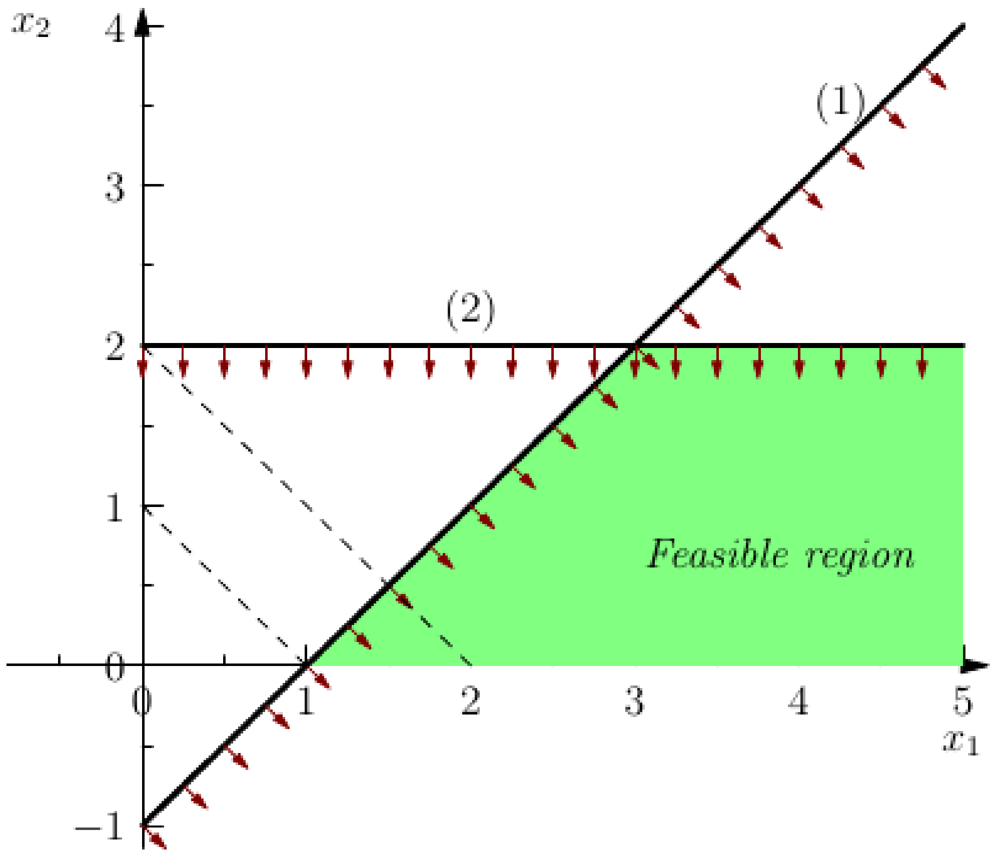
```
octave:1> c=[6 2]'; A=[2 4; 3 1]; b=[9 6]';
octave:2> [x_max,z_max,STATUS] = glpk(c, A, b, [0 0]', [], "UU", "CC", -1)
x_max =

   2
   0

z_max =  12
STATUS =  180
```

Otros ejemplos: Soluciones no acotadas

$$
\begin{array}{lrcrcl}
\max z & = & x_1 & + & x_2 & \\
\text{s.t.} & & x_1 & - & x_2 & \geq 1 \\
 & & & & 6x_2 & \geq 2 \\
 & & & & x_1, x_2 & \geq 0
\end{array}
$$



Otros ejemplos: Soluciones no acotadas (II)

```
octave:1> c=[1 1]'; A=[1 -1; 0 6]; b=[1 2]';
octave:2> [x_max,z_max,STATUS] = glpk(c, A, b, [0 0]', [], "LL", "CC", -1)
x_max =

    NA
    NA

z_max = NA
STATUS =  214
```