Universidad Nacional del Altiplano

Facultad de Ingeniería Estadística e Informática

Trabajo Encargado - N° 005

Métodos de Optimización
PROGRAMACIÓN LINEAL

Docente: Fred Torres Cruz

Autor: heydi pamela manasaya quispe

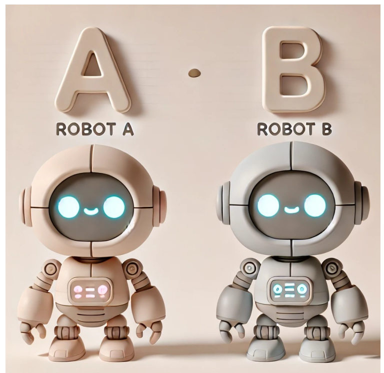
GITHUB(codigo y video): https://github.com/PamelaManasayaQ/trabajovideo

11 de octubre de 2024

$3cm$]

EJERCICIO 10:

Una fábrica que emplea robots para la fabricación de piezas tiene dos tipos de robots: Robot A y Robot B. El Robot A puede fabricar 30 piezas por hora y el Robot B puede fabricar 50 piezas por hora. Sin embargo, el Robot A solo puede operar 8 horas al día y el Robot B, 6 horas al día.Además, hay un límite de consumo energético de 500 kWh diarios, con el Robot A consumiendo 20 kWh por hora y el Robot B, 30 kWh. ¿Cuántas horas deben operar ambos robots para maximizar la producción diaria?



1. DEFINIR LAS VARIABLES
x: número de horas que opera el Robot A.
y: número de horas que opera el Robot B.

2. RESTRICCIONES
horas de operación:
A $x \leq 8$
B $y \leq 6$

consumo energético:
A: 20kWh por hora
B: 30 kWh por hora
A y B: $20x + 30y \leq 500$

horas de operacion(no negativos):
$x \geq 0, \quad y \geq 0$

3. FUNCIÓN
$Z = 30X + 50Y$

4. PLANTEAR EL SISTEMA DE ECUACIONES Y DESIGUALDADES

$$\begin{aligned} x &\leq 8 \\ y &\leq 6 \\ 20x + 30y &\leq 500 \\ x, y &\geq 0 \end{aligned}$$

5. CALCULAR PUNTOS DE INTERSECCIÓN PARA EL GRÁFICO

Intersección de las restricciones:
* si X = 8 entonces
$y = \frac{500-20(8)}{30} = \frac{500-160}{30} = \frac{340}{30} \approx 11.33$ (pero $y \leq 6$).

* si Y = 6 entonces
$x = \frac{500-30(6)}{20} = \frac{500-180}{20} = \frac{320}{20} = 16$ (pero $x \leq 8$).

6. EVALUAR LOS VERTICES DE LA REGIÓN

La región factible está delimitada por los puntos donde las restricciones se intersectan. Evaluamos la función objetivo en los puntos de intersección:

1. **Punto (0, 0):**

$$Z = 30(0) + 50(0) = 0$$

2. **Punto (8, 0):**

$$Z = 30(8) + 50(0) = 240$$

3. **Punto (0, 6):**

$$Z = 30(0) + 50(6) = 300$$

4. **Punto (8, 6):** Verificamos si cumple con la restricción de energía:

$$20(8) + 30(6) = 160 + 180 = 340 \leq 500$$

   Sí cumple. Entonces:

$$Z = 30(8) + 50(6) = 240 + 300 = 540$$

7. RESPUESTA

El valor máximo de Z se alcanza en el punto (8,6), por lo tanto, para maximizar la producción diaria, el Robot A debe operar 8 horas y el Robot B debe operar 6 horas. La producción máxima diaria será:

Z=540 piezas

8. PROGRAMA

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from scipy.optimize import linprog

c = [-30, -50]
A = [
   [20, 30],
   [1, 0],
   [0, 1]
]
b = [500, 8, 6]
x_bounds = (0, None)
y_bounds = (0, None)
res = linprog(c, A_ub=A, b_ub=b, bounds=[x_bounds, y_bounds], method='highs')

x_opt, y_opt = res.x
max_produccion = -res.fun
print(f"Robot A debe operar: {x_opt:.2f} horas")
print(f"Robot B debe operar: {y_opt:.2f} horas")
print(f"Producción máxima diaria: {max_produccion:.2f} piezas")

x = np.linspace(0, 10, 400)
y1 = (500 - 20*x) / 30
y2 = np.ones_like(x) * 6
y3 = np.ones_like(x) * 8

plt.figure(figsize=(8, 8))
plt.plot(x, y1, label=r'$20x + 30y \leq 500$', color='blue')
plt.fill_between(x, 0, np.minimum(y1, 6), where=(x <= 8), color='lightblue', alpha=0.5)
plt.axhline(6, label=r'$y \leq 6$', color='green', linestyle='--')
plt.axvline(8, label=r'$x \leq 8$', color='red', linestyle='--')
plt.plot(x_opt, y_opt, 'ro', label=f'Solución óptima: ({x_opt:.2f}, {y_opt:.2f})')
plt.xlim(0, 10)
plt.ylim(0, 12)
plt.xlabel('Horas de operación del Robot A (x)')
plt.ylabel('Horas de operación del Robot B (y)')
plt.title('Región factible y solución óptima')
plt.legend()
plt.grid(True)
plt.show()
```