

Departamento de matemáticas y Física Programación Lineal.

Ejercicios 9 Método Simplex tercera parte.

Para los siguientes MPL Resueltos por el método Simplex se anexa la tabla del análisis de sensibilidad. Responde las siguientes preguntas:

$$\begin{array}{ll} \text{Maximice} & z(x_1, x_2) = 3x_1 + 4x_2 \\ \text{Sujeto a} & \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 1. \quad \left(\frac{5}{2}\right)x_1 + x_2 \leq 20 \\ 3x_1 + 3x_2 \leq 30 \\ x_1 + 2x_2 \leq 16 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{array}$$

	13:26:59		Wednesday	March	29	2023		
	Decision Variable	Solution Value	Unit Cost or Profit c(j)	Total Contribution	Reduced Cost	Basis Status	Allowable Min. c(j)	Allowable Max. c(j)
1	X1	4.0000	3.0000	12.0000	0	basic	2.0000	4.0000
2	X2	6.0000	4.0000	24.0000	0	basic	3.0000	6.0000
	Objective Function	(Max.) =	36.0000					
	Constraint	Left Hand Side	Direction	Right Hand Side	Slack or Surplus	Shadow Price	Allowable Min. RHS	Allowable Max. RHS
1	C1	16.0000	<=	20.0000	4.0000	0	16.0000	M
2	C2	30.0000	<=	30.0000	0	0.6667	24.0000	33.0000
3	C3	16.0000	<=	16.0000	0	1.0000	13.3333	20.0000

- Si el coeficiente de la primera variable en la función objetivo disminuye en un 20% ¿La solución sigue siendo óptima? ¿Cuál sería la nueva solución óptima?
- Se desea incrementar el coeficiente de la segunda variable en la función objetivo incrementa en un 52% ¿La solución sigue siendo óptima? ¿Cuál sería la nueva solución óptima?
- Si el recurso número 2, b_2 , aumenta en un 10% ¿La solución sigue siendo óptima? ¿Cuál sería el nuevo valor de la función objetivo? ¿Cuál sería la nueva solución óptima?
- Si el recurso número 3, b_3 , disminuye en un 17% ¿La solución sigue siendo óptima? ¿Cuál sería el nuevo valor de la función objetivo? ¿Cuál sería la nueva solución óptima?

Departamento de matemáticas y Física

Programación Lineal.

Maximice
Sujeto a

$$z(x_1, x_2) = 24x_1 + 8x_2$$

2.

$$\begin{aligned} 2x_1 + 5x_2 &\leq 40 \\ 4x_1 + x_2 &\leq 20 \\ 10x_1 + 5x_2 &\leq 60 \\ x_1, x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

	13:30:50		Wednesday	March	29	2023		
	Decision Variable	Solution Value	Unit Cost or Profit c(j)	Total Contribution	Reduced Cost	Basis Status	Allowable Min. c(j)	Allowable Max. c(j)
1	X1	4.0000	24.0000	96.0000	0	basic	16.0000	32.0000
2	X2	4.0000	8.0000	32.0000	0	basic	6.0000	12.0000
	Objective	Function	(Max.) =	128.0000				
	Constraint	Left Hand Side	Direction	Right Hand Side	Slack or Surplus	Shadow Price	Allowable Min. RHS	Allowable Max. RHS
1	C1	28.0000	<=	40.0000	12.0000	0	28.0000	M
2	C2	20.0000	<=	20.0000	0	4.0000	17.0000	24.0000
3	C3	60.0000	<=	60.0000	0	0.8000	50.0000	66.6667

- Si el coeficiente de la primera variable en la función objetivo aumenta en un 34% ¿La solución sigue siendo óptima? ¿Cuál sería la nueva solución óptima?
- Se desea disminuir el coeficiente de la segunda variable en la función objetivo incrementa en un 26% ¿La solución sigue siendo óptima? ¿Cuál sería la nueva solución óptima?
- Si el recurso número 2, b_2 , disminuye en un 16% ¿La solución sigue siendo óptima? ¿Cuál sería el nuevo valor de la función objetivo? ¿Cuál sería la nueva solución óptima?
- Si el recurso número 3, b_3 , incrementa en un 10% ¿La solución sigue siendo óptima? ¿Cuál sería el nuevo valor de la función objetivo? ¿Cuál sería la nueva solución óptima?

Departamento de matemáticas y Física

Programación Lineal.

Maximice
Sujeto a

$$z(x_1, x_2) = 40x_1 + 50x_2$$

3.

$$\begin{aligned} 2x_1 + 6x_2 &\leq 36 \\ 5x_1 + 3x_2 &\leq 30 \\ 8x_1 + 2x_2 &\leq 40 \\ x_1, x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

13:34:52		Wednesday	March	29	2023		
Decision Variable	Solution Value	Unit Cost or Profit c(j)	Total Contribution	Reduced Cost	Basis Status	Allowable Min. c(j)	Allowable Max. c(j)
1 X1	3.0000	40.0000	120.0000	0	basic	16.6667	83.3333
2 X2	5.0000	50.0000	250.0000	0	basic	24.0000	120.0000
Objective	Function	(Max.) =	370.0000				
Constraint	Left Hand Side	Direction	Right Hand Side	Slack or Surplus	Shadow Price	Allowable Min. RHS	Allowable Max. RHS
1 C1	36.0000	<=	36.0000	0	5.4167	25.7143	60.0000
2 C2	30.0000	<=	30.0000	0	5.8333	18.0000	33.2727
3 C3	34.0000	<=	40.0000	6.0000	0	34.0000	M

- Si el coeficiente de la primera variable en la función objetivo aumenta en un 30% ¿La solución sigue siendo óptima? ¿Cuál sería la nueva solución óptima?
- Se desea aumentar el coeficiente de la segunda variable en la función objetivo incrementa en un 35% ¿La solución sigue siendo óptima? ¿Cuál sería la nueva solución óptima?
- Si el recurso número 1, b_1 , disminuye en un 18% ¿La solución sigue siendo óptima? ¿Cuál sería el nuevo valor de la función objetivo? ¿Cuál sería la nueva solución óptima?
- Si el recurso número 2, b_2 , disminuye en un 19% ¿La solución sigue siendo óptima? ¿Cuál sería el nuevo valor de la función objetivo? ¿Cuál sería la nueva solución óptima?

Departamento de matemáticas y Física

Programación Lineal.

Maximice
Sujeto a

$$z(x_1, x_2) = 30x_1 + 20x_2$$

4.

$$\begin{aligned} 6x_1 + 3x_2 &\leq 54 \\ 4x_1 + 6x_2 &\leq 48 \\ 5x_1 + 5x_2 &\leq 50 \\ x_1, x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

	13:42:52		Wednesday	March	29	2023		
	Decision Variable	Solution Value	Unit Cost or Profit c(j)	Total Contribution	Reduced Cost	Basis Status	Allowable Min. c(j)	Allowable Max. c(j)
1	X1	8.0000	30.0000	240.0000	0	basic	20.0000	40.0000
2	X2	2.0000	20.0000	40.0000	0	basic	15.0000	30.0000
	Objective	Function	(Max.) =	280.0000				
	Constraint	Left Hand Side	Direction	Right Hand Side	Slack or Surplus	Shadow Price	Allowable Min. RHS	Allowable Max. RHS
1	C1	54.0000	<=	54.0000	0	3.3333	48.0000	60.0000
2	C2	44.0000	<=	48.0000	4.0000	0	44.0000	M
3	C3	50.0000	<=	50.0000	0	2.0000	45.0000	52.5000

- Si el coeficiente de la primera variable en la función objetivo disminuye en un 30% ¿La solución sigue siendo óptima? ¿Cuál sería la nueva solución óptima?
- Se desea aumentar el coeficiente de la segunda variable en la función objetivo disminuye en un 15% ¿La solución sigue siendo óptima? ¿Cuál sería la nueva solución óptima?
- Si el recurso número 1, b_1 , aumenta en un 5% ¿La solución sigue siendo óptima? ¿Cuál sería el nuevo valor de la función objetivo? ¿Cuál sería la nueva solución óptima?
- Si el recurso número 3, b_3 , aumenta en un 3% ¿La solución sigue siendo óptima? ¿Cuál sería el nuevo valor de la función objetivo? ¿Cuál sería la nueva solución óptima?

Departamento de matemáticas y Física

Programación Lineal.

Maximice
Sujeto a

$$z(x_1, x_2) = 8x_1 + 4x_2$$

5.

$$20x_1 + 10x_2 \leq 60$$

$$40x_1 + 32x_2 \leq 160$$

$$x_1 \leq 2.5$$

$$x_2 \leq 4$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

	13:46:23		Wednesday	March	29	2023		
	Decision Variable	Solution Value	Unit Cost or Profit c(j)	Total Contribution	Reduced Cost	Basis Status	Allowable Min. c(j)	Allowable Max. c(j)
1	X1	2.5000	8.0000	20.0000	0	basic	8.0000	M
2	X2	1.0000	4.0000	4.0000	0	basic	0	4.0000
	Objective	Function	(Max.) =	24.0000	(Note: Alternate	Solution	Exists!!)	
	Constraint	Left Hand Side	Direction	Right Hand Side	Slack or Surplus	Shadow Price	Allowable Min. RHS	Allowable Max. RHS
1	C1	60.0000	<=	60.0000	0	0.4000	50.0000	68.7500
2	C2	132.0000	<=	160.0000	28.0000	0	132.0000	M
3	C3	2.5000	<=	2.5000	0	0	1.3333	3.0000
4	C4	1.0000	<=	4.0000	3.0000	0	1.0000	M

- Si el coeficiente de la primera variable en la función objetivo disminuye en un 10% ¿La solución sigue siendo óptima? ¿Cuál sería la nueva solución óptima?
- Se desea incrementar el coeficiente de la segunda variable en la función objetivo en un 10% ¿La solución sigue siendo óptima? ¿Cuál sería la nueva solución óptima?
- Si el recurso número 1, b_1 , disminuye en un 18% ¿La solución sigue siendo óptima? ¿Cuál sería el nuevo valor de la función objetivo? ¿Cuál sería la nueva solución óptima?
- Si el recurso número 3, b_3 , aumenta en un 25% ¿La solución sigue siendo óptima? ¿Cuál sería el nuevo valor de la función objetivo? ¿Cuál sería la nueva solución óptima?

Departamento de matemáticas y Física

Programación Lineal.

Maximice
Sujeto a

$$z(x_1, x_2) = 20x_1 + 12x_2 + 18x_3$$

6.

$$\begin{aligned} 3x_1 + x_2 + 2x_3 &\leq 9 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 &\leq 8 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 &\leq 7 \\ x_1, x_2, x_3 &\geq 0 \end{aligned}$$

	13:51:35		Wednesday	March	29	2023		
	Decision Variable	Solution Value	Unit Cost or Profit c(j)	Total Contribution	Reduced Cost	Basis Status	Allowable Min. c(j)	Allowable Max. c(j)
1	X1	2.0000	20.0000	40.0000	0	basic	6.0000	27.6000
2	X2	1.0000	12.0000	12.0000	0	basic	10.0000	31.6000
3	X3	1.0000	18.0000	18.0000	0	basic	12.5714	20.8000
	Objective Function	(Max.) =	70.0000					
	Constraint	Left Hand Side	Direction	Right Hand Side	Slack or Surplus	Shadow Price	Allowable Min. RHS	Allowable Max. RHS
1	C1	9.0000	<=	9.0000	0	5.4444	3.8571	12.6000
2	C2	8.0000	<=	8.0000	0	0.7778	5.4286	11.6000
3	C3	7.0000	<=	7.0000	0	2.1111	4.4286	14.2000

Construye tus preguntas ¿Las respuestas se pueden obtener de la tabla? **Explica tus respuestas.**

Bibliografía:

1. Investigación de operaciones (Aplicaciones y algoritmos) Wayne L. Winston 4 Edición. International Thomson Editores S.A. de C.V.
2. Programación lineal y flujo en redes 2 Ed. Mokhtar S. Bazaraa, Jhon J. Jarvis, ED Limusa.
3. Investigación de Operaciones (una introducción) 6 Ed. Hamdy A. Taha, Ed Pretice Hall.
4. Introducción a la Investigación de Operaciones 9 Ed. Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman. Ed Mc Graw Hill.
5. Metodos y Modelos de Investigación de Operaciones Vol 1 Modelos determinísticos. Juan Prawda. Ed Limusa.