República Bolivariana de Venezuela

Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología

Universidad Nacional Experimental de la Gran Caracas

Unidad Curricular: Investigación de Operaciones

Núcleo La Floresta

Trayecto III, Sección 10132

Prueba 2

Método Simplex

Profesor:

María Argueta

Estudiante:

César Betancourt C.I.: 28.136.400

Jesús Espinoza C.I: 29.923.065

Richard Echenique C.I: 30.260.551

Deiker Fernández C.I: 30.165.406

Caracas, 05 de diciembre de 2023

Prueba 2 – Método Simplex

Enunciado:

La empresa Whitt Windows tiene solo tres empleados que hacen dos tipos de ventanas:

Con marcos de madera y con marcos de aluminio, la ganancia es de $60 por cada ventana con marco de madera y de $30 por cada una con marco de aluminio. Doug hace marcos de madera, puede terminar 6 al día, Linda hace 4 marcos de aluminio al día, Bob forma y corta el vidrio y puede hacer 48 pies cuadrados de vidrio por día, cada ventana con marco de madera usa 6 pies cuadrados de vidrio y cada aluminio usa 8 pies cuadrados de vidrio.

Diga cuantos marcos de madera cuantos marcos de aluminio se necesitan para maximizar la ganancia. A continuación, el "Modelo de programación lineal":

Marco de madera: x

Marco de aluminio: y

Función Objetivo: Z=60x+30y

Maximizar Z

Restricciones:

$x \leq 6$

$y \leq 4$

$6x + 8y \leq 48$

$x \geq 0, y \geq 0$

Maximizar $Z = 60x + 30y$

Bajo las siguientes restricciones:

R1: $x \leq 6$

R2: $y \leq 4$

R3: $6x + 8y \leq 48$

$x \geq= 0, y \geq 0$

Modelo estándar

Función objetivo: $Z = 60x + 30y + 0s_1 + 0s_2 + 0s_3$

R1: $x + s_1 = 6$

R2: $y + s_2 = 4$

R3: $6x + 8y + s_3 = 48$

$$60x \geq 0, 30y \geq 0, s_1 \geq 0, s_2 \geq 0, s_3 \geq 0$$

Tabla inicial antes de realizar cualquier calculo:

C		60	30	0	0	0	LD
	VB	X	Y	S1	S2	S3	
0	S1	1	0	1	0	0	6
0	S2	0	1	0	1	0	4
0	S3	6	8	0	0	1	48
Z		0	0	0	0	0	0
Z-C		-60	-30	0	0	0	

Cálculos de la tabla 1

Fila Z

$$x: (0(1) = 0 + 0(0) = 0 + 0(6) = 0) = (0 + 0 + 0) = 0$$

$$y: (0(0) = 0 + 0(1) = 0 + 0(8) = 0) = (0 + 0 + 0) = 0$$

$$s_1: (0(1) = 0 + 0(0) = 0 + 0(0) = 0) = (0 + 0 + 0) = 0$$

$$s_2: (0(0) = 0 + 0(1) = 0 + 0(0) = 0) = (0 + 0 + 0) = 0$$

$$s_3: (0(0) = 0 + 0(0) = 0 + 0(1) = 0) = (0 + 0 + 0) = 0$$

$$LD: (0(6) = 0 + 0(4) = 0 + 0(48) = 0) = (0 + 0 + 0) = 0$$

Fila Z-C

$$x: 0 - 60 = -60$$

$$y: 0 - 30 = -30$$

$$s_1: 0 - 0 = 0$$

$$s_2: 0 - 0 = 0$$

$$s_3: 0 - 0 = 0$$

La columna pivote es x debido a que tiene el numero negativo más grande, por su parte para determinar la fila pivote:

$$\frac{6}{1} = 6;\ \frac{4}{0}\ no\ definido;\ \frac{48}{6} = 8$$

La primera fila es donde pertenece el pivote, por tanto, Pivote: 1.

Tabla 1:

C		60	30	0	0	0	LD
	VB	**X**	Y	S1	S2	S3	
0	S1	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**6**
0	S2	**0**	1	0	1	0	4
0	S3	**6**	8	0	0	1	48
Z		**0**	0	0	0	0	0
Z-C		**-60**	-30	0	0	0	

Cálculos de la tabla 2

El elemento pivote ya es 1, al dividir entre toda la fila queda igual, así que hay que hacer que la fila 3 sea igual a 0 en la columna pivote:

Siguiendo la formula $F3-(pivote*F1)$ en cada elemento de la fila 3

$$x: 6-(6*1)=6-6=0$$

$$y: 8-(6*0)=8-0=8$$

$$s_1: 0-(6*1)=0-6=-6$$

$$s_2: 0-(6*0)=0-0=0$$

$$s_3: 1-(6*0)=1-0=1$$

$$LD: 48-(6*6)=48-36=12$$

Fila Z:

$$x: (60(1)=60+0(0)=0+0(0)=0)=(60+0+0)=60$$

$$y: (0(0)=0+0(1)=0+0(8)=0)=(0+0+0)=0$$

$$S_1: (60(1)=60+0(0)=0+(-6)=0)=(60+0+0)=60$$

$$S_2: (60(0)=0+0(1)=0+(0)=0)=(0+0+0)=0$$

$$S_3: (60(0) = 0 + 0(0) = 0 + (1) = 0) = (0 + 0 + 0) = 0$$

$$LD: (60(6) = 360 + 0(4) = 0 + (12) = 0) = (360 + 0 + 0) = 360$$

Fila Z-C

$$x: 60 - 60 = 0$$

$$y: 0 - 30 = -30$$

$$S_1: 60 - 0 = 60$$

$$S_2: 0 - 0 = 0$$

$$S_3: 0 - 0 = 0$$

Sigue habiendo valor negativo en la fila Z-C, se sigue iterando.

La columna pivote es y debido un número negativo, por su parte para determinar la fila pivote:

$$\frac{6}{0}\ no\ definido; \quad \frac{4}{1} = 4; \quad \frac{12}{8} = \frac{3}{2}$$

La tercera fila es donde pertenece el pivote, por tanto, Pivote: 8.

Tabla 2:

C		60	30	0	0	0	LD
	VB	X	**Y**	S1	S2	S3	
60	X	1	**0**	1	0	0	6
0	S2	0	**1**	0	1	0	4
0	S3	**0**	**8**	**-6**	**0**	**1**	**12**
Z		60	**0**	60	0	0	360
Z-C		0	**-30**	60	0	0	

Cálculos de la tabla 3

Hacer que el pivote sea igual a 1, dividiendo esa fila entre 8:

$$x: \frac{0}{8} = 0$$
$$y: \frac{8}{8} = 1$$
$$S_1: -\frac{6}{8} = -\frac{3}{4}$$
$$S_2: \frac{0}{8} = 0$$
$$S_3: \frac{1}{8} = \frac{1}{8}$$
$$LD: \frac{12}{8} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

Hacer la fila 2 igual a 0 en la columna pivote, siguiendo la formula $F2 - F3$ en cada elemento de la fila 2:

$$x: 0 - 0 = 0$$

$$y: 1 - 1 = 0$$

$$S_1: 0 - \left(-\frac{3}{4}\right) = \frac{0 + 3}{4} = \frac{3}{4}$$

$$S_2: 1 - 0 = 1$$

$$S_3: 0 - \frac{1}{8} = \frac{0 - 1}{8} = -\frac{1}{8}$$

$$LD: 4 - \frac{3}{2} = \frac{8 - 3}{2} = \frac{5}{2}$$

Fila Z:

$$x: (60(1) = 60 + 0(0) = 0 + 30(0) = 0) = (60 + 0 + 0) = 60$$

$$y: (60(0) = 0 + 0(0) = 0 + 30(1) = 30) = (0 + 0 + 30) = 30$$

$$S_1: \left(60(1) = 0 + 0\left(\frac{3}{4}\right) = 0 + 30\left(\frac{-3}{4}\right) = -\frac{45}{2}\right) = \left(60 + 0 - \frac{45}{2}\right) = \frac{75}{2}$$

$$S_2: (60(0) = 0 + 0(1) = 0 + 30(0) = 0) = (0 + 0 + 0) = 0$$

$$S_3: \left(60(0) = 0 + 0\left(\frac{-1}{8}\right) = 0 + 30\left(\frac{1}{8}\right) = \frac{15}{4}\right) = \left(0 + 0 + \frac{15}{4}\right) = \frac{15}{4}$$

$$LD: \left(60(6) = 360 + 0\left(\frac{5}{2}\right) = 0 + 30\left(\frac{3}{2}\right) = 45\right) = (360 + 0 + 45) = 405$$

Fila Z-C

$$x: 60 - 60 = 0$$

$$y: 30 - 30 = 0$$

$$S_1: \frac{75}{2} - 0 = \frac{75}{2}$$

$$S_2: 0 - 0 = 0$$

$$S_3: \frac{15}{4} - 0 = \frac{15}{4}$$

Ya no hay valores negativos, entonces llegamos a la solución óptima, entonces nos queda que:

$$x = 6$$

$$y = \frac{3}{2}$$

$$S_2 = \frac{5}{2}$$

$$LD = 405$$

Tabla 3:

C		60	30	0	0	0	LD
	VB	X	Y	S1	S2	S3	
60	X	1	0	1	0	0	6
0	S2	0	0	3/4	1	-1/8	5/2
30	Y	0	1	-3/4	0	1/8	3/2
Z		60	30	75/2	0	15/4	405
Z-C		0	0	75/2	0	15/4	

Prueba de la función objetivo:

$$Z = 60 + 30y$$

$$Z = 60(6) + 30\left(\frac{3}{2}\right)$$

$$Z = 360 + 45$$

$$Z = 405$$

En conclusión, la empresa Whitt Windows tiene una capacidad limitada de producción debido a que solo cuenta con tres empleados que se especializan en diferentes tareas. Para maximizar su ganancia, la empresa debe considerar los costos y beneficios de cada tipo de ventana, así como las restricciones de tiempo y materiales que enfrenta. Al resolver un problema de programación lineal, se puede determinar que la combinación óptima de ventanas con marco de madera y con marco de aluminio es de 6 y 3/2 respectivamente, lo que genera una ganancia de 405$ por día. Sin embargo, esta solución implica que se desperdicia parte del vidrio que produce Bob, ya que no se puede usar para completar una ventana con marco de aluminio. Además, esta solución no tiene en cuenta la demanda del mercado ni la satisfacción del cliente, que podrían variar según el tipo de ventana. Por lo tanto, la empresa Whitt Windows podría explorar otras opciones para mejorar su eficiencia y rentabilidad, como contratar más personal, diversificar sus productos, o ajustar sus precios.