Resultados del Método Simplex

Problema: **cinturoness**

Emily Sánchez
Viviana Vargas

Curso: Investigación de Operaciones
Semestre II: 2025

20 de noviembre de 2025

George Dantzig (1914-2005)
Creador del Método Simplex

Índice

1. El Algoritmo Simplex

1.1. Historia

El método Simplex fue desarrollado por George Dantzig en 1947 mientras trabajaba para la Fuerza Aérea de los Estados Unidos.

Es uno de los algoritmos más importantes en la historia de la optimización matemática y ha sido fundamental en el desarrollo de la programación lineal. Usa operaciones sobre matrices hasta encontrar la solución óptima o determinar que el problema no tiene solución. Parte de un vértice de la región factible y "salta.ª vértices adyacentes que mejoren lo encontrado hasta encontrar la condición de salida.

1.2. Método de la Gran M

El método de la Gran M se utiliza cuando el problema tiene restricciones de tipo $\geq$ o $=$ que requieren variables artificiales. Se asigna un coeficiente M muy grande en la función objetivo para las variables artificiales, donde:

- Para **maximización**: M es negativo grande $(-M)$
- Para **minimización**: M es positivo grande $(+M)$
- El valor de M utilizado es: 1000000

Esto fuerza a las variables artificiales a salir de la base en la solución óptima.

1.3. Propiedades Fundamentales

- **Convergencia:** El algoritmo converge a la solución óptima en un número finito de pasos
- **Optimalidad:** Garantiza encontrar la solución óptima global para problemas convexos
- **Factibilidad:** Mantiene la factibilidad en cada iteración

2. Formulación del Problema

Problema: cinturoness
Tipo: Maximización
Número de variables: 2
Número de restricciones: 2

2.1. Función Objetivo

$$MaximizarZ = 3x_1 + 4x_2$$

2.2. Restricciones

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 40 \\ x_1 + 2x_2 \leq 60 \end{cases}$$

2.3. Restricciones de No Negatividad

$$x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0$$

3. Método de Solución

Se utilizó el **método simplex estándar**.

- Todas las restricciones son del tipo $\leq$
- Se introdujeron variables de holgura
- No fue necesario utilizar el método de la Gran M

3.1. Tabla Inicial del Método Simplex

Variables básicas: s_1, s_2

Base	x_1	x_2	s_1	s_2	**b**
Z	-3	-4	0	0	0
s_1	1	1	1	0	40
s_2	1	2	0	1	60

4. Iteraciones del Método Simplex

4.1. Tabla Intermedia

Iteración: 1
Variables básicas: s_1, s_2

Base	x_1	x_2	s_1	s_2	**b**
Z	-3	-4	0	0	0
s_1	1	1	1	0	40
s_2	1	2	0	1	60

4.2. Tabla Intermedia

Iteración: 2
Variables básicas: s_1, x_2

Base	x_1	x_2	s_1	s_2	**b**
Z	-1	0	0	2	120
s_1	0.50	0	1	-0.50	10
x_2	0.50	1	0	0.50	30

4.3. Tabla Final - Solución Óptima

Variables básicas: x_1, x_2

Base	x_1	x_2	s_1	s_2	**b**
Z	0	0	2	1	140
x_1	1	0	2	-1	20
x_2	0	1	-1	1	20

Solución:

$$x_1 = 20$$
$$x_2 = 20$$

5. Resultados

5.1. Solución Encontrada

Valor óptimo de Z: $\mathbf{140,00}$

Valores de las variables de decisión:

$$x_1 = 20$$
$$x_2 = 20$$

6. Conclusión

El problema tiene una **solución óptima única**.
El valor óptimo de la función objetivo es: **Z = 140,00**
Mensaje: Solución óptima única encontrada

Recomendaciones:

- La solución encontrada es óptima y puede implementarse directamente.