UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Método de las 2 FASES

INTRODUCCIÓN 01

02 DEFINICIÓN

EJEMPLO 03

04 CONCLUSIONES

INTRODUCCIÓN

Optimización matemática, es la selección del mejor elemento (con respecto a algún criterio) de un conjunto de elementos disponibles.

Con ayuda de diversos métodos heurísticos como el método de dos fases para poder dar solución a problemas de programación lineal.

Tomado de : "The Nature of Mathematical Programming," Mathematical Programming Glossary, INFORMS Computing Society.

Reconocer y aplicar el método de las dos fases para dar solución a problemas de programación lineal.

Objetivo General

Resumen

La presente investigación se corresponde con una de tipo documental informativa; aborda la revisión de información divulgada por la comunidad científica internacional entre otras fuentes, en temas relacionados con la programación lineal, programación lineal entera y la utilización de diferentes métodos heurísticos como el de las dos fases, y más específicamente este último en las diferentes aplicaciones asociadas a esta temática dentro del ámbito académico y profesional.

Objetivos específicos

- Realizar un **recuento de la bibliografía** pertinente a el método de las dos fases para adquirir un marco teórico
- Implementar a un ejercicio la solución **aplicando a el método de las dos fases** utilizando varias metodología de investigación, **identificando sus componentes y vías de solución**.
- **Desarrollar ejemplos de aplicación** de este método y **desarrollar el software** con herramientas libres, para demostrar el uso de este método en la vida real.
- Generar **conclusiones del uso del método y sus aplicaciones**.

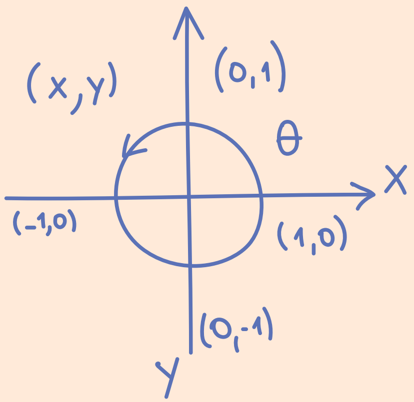
Método de las dos fases

Es un método que como su nombre lo indica, resuelve el problema PL en dos fases; en la **fase I** se trata de encontrar la solución factible básica inicial y, si se halla una, se invoca la **fase II** para resolver el problema original.

tomado de : Investigación de operaciones, Hamdy A. Taha,

novena edición, PEARSON EDUCACIÓN, México, 2012

Ventajas



En el **método M**, el uso de la penalización,M, puede conducir a un error de redondeo.
El método de dos fases elimina el uso de la constante M.

Historia

El método de las dos fases nace como una variante del método simplex, se plantea como solución a posibles errores de cómputo del método de la gran M dividiéndolo en dos fases, el método simplex tiene orígen en el año 1947 gracias al matemático George Dantzing, Este método permite mejorar la solución de una función por cada iteración que se haga. El método de dos fases se aplica cuando después de llevar un modelo de programación lineal a su forma estándar no se dispone una solución inicial factible.

Desarrollo

Es un método que puede considerarse como una variable del método simplex. Para entenderlo primero hay que entender dicho método. La idea de usar el método de las dos fases es cuando al llevar un modelo de programación lineal a su forma estándar no se dispone de una solución básica inicial factible. El Método Simplex es un método iterativo que permite ir mejorando la solución en cada paso.

Ejemplo

$$minimizar\ z = 4x_1 + x_2$$

$$\begin{aligned} s.a.\ 3x_1 + x_2 &= 3 \\ 4x_1 + 3x_2 &\geq 6 \\ x_1 + 2x_2 &\leq 4 \\ x_1 + x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

se transforma para eliminar las desigualdades como en el método simplex tradicional:

$$minimizar\ z = 4x_1 + x_2$$

$$\begin{aligned} s.a.\ 3x_1 + x_2 + A_1 &= 3 \\ 4x_1 + 3x_2 - E_1 + A_2 &\geq 6 \\ x_1 + 2x_2 + H_1 &\leq 4 \\ x_1 + x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} donde:\ A &= variables\ Artificiales \\ E &= variable\ de\ exceso \\ H &= variable\ de\ holgura \end{aligned}$$

Fase I

Se transforma el objetivo para minimizar la suma de las variables artificiales.

Se coloca la función objetivo en términos de las variables artificiales no negativas.

$$minimizar\ z = A_1 + A_2$$

$$\begin{gathered} S.A.\ 3x_1 + x_2 + A_1 = 3 \\ 4x_1 + 3x_2 + A_1 = 6 \\ x_1 + 2x_2 + A_1 = 4 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{gathered}$$

Igualamos la función objetivo a 0:

$$minimizar\ z\ - 0x_1 - 0x_2 - 0H_1 - 0E_1 - A_1 - A_2 = 0$$

$$\begin{gathered} S.A.\ 3x_1 + x_2 + A_1 = 3 \\ 4x_1 + 3x_2 - E_1 + A_2 = 6 \\ x_1 + 2x_2 + H_1 = 4 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{gathered}$$

Fase I

Iteración 0:

ITERACION	ECUACION	VARIABLES BASICAS	VARIABLES ORIGINALES		VARIABLES AGREGADAS				LADO DERECHO
			X_1	X_2	H_1	E_1	A_1	A_2	
0	0	Z	0	0	0	0	-1	-1	0
	1	A_1	3	1	0	0	1	0	3
	2	A_2	4	3	0	-1	0	1	6
	3	H_1	1	2	1	0	0	0	4

Interacción Final: (Solución Básica Factible actual)

3	0	Z	0	0	0	0	-1	-1	0
	1	X_1	1	0	0	1/5	3/5	-1/5	3/5
	2	X_2	0	1	0	-3/5	-4/5	3/5	6/5
	3	H_1	0	0	1	1	1	-1	1

Solución básica factible actual:

$$z = 0,\ x_1 = \tfrac{3}{5},\ x_2 = \tfrac{6}{5},\ H = 1$$

FASE II

Se utiliza la solución óptima de la fase I como solución de inicio para el problema original.

se expresa en términos de variables no básicas utilizando las eliminaciones usuales de Gauss-Jordan

$$minimizar\ z = 4x_1 + x_2 + 0H_1 + 0E_1$$
$$minimizar\ z - 4x_1 - x_2 - 0H_1 - 0E_1 = 0$$

Iteración primera:

ITERACION	ECUACION	VARIABLES BASICAS	VARIABLES ORIGINALES		VARIABLES AGREGADAS		LADO DERECHO
			X_1	X_2	H_1	E_1	
0	0	Z	-4	-1	0	0	0
	1	X_1	1	0	0	1/5	3/5
	2	X_2	0	1	0	-3/5	6/5
	3	H_1	0	0	1	1	1

Iteración Final (SBF óptima)

2	0	Z	0	0	-1/5	0	17/5
	1	X_1	1	0	-1/5	0	2/5
	2	X_2	0	1	3/5	0	9/5
	3	E_1	0	0	1	1	1

Solución básica factible óptima:

$$z = \frac{17}{5},\ x_1 = \frac{2}{5},\ x_2 = \frac{9}{5}$$

SOFTWARE

Desarrollo de script para dar solución a problemas de PL utilizando el método simplex de las 2 fases

Lenguaje de desarrollo

En cuanto al desarrollo del programa se definió el uso del lenguaje de programación Python el cual nos da la facilidad en el uso de arreglos y graficación que podemos utilizar para la generación del programa.

Requerimientos del software

Objetivos principales que debe cumplir el software.

- Lograr en primera instancia dar u obtener la solución a un problema de minimización que introduzca el usuario.
- Debe aceptar cualquier problema de optimización orientado a la minimización de la función objetivo.
- Verificar los demás métodos del algoritmo de solución simplex.
- Mostrar la gráfica resultante para poder compararlo con el resultado del método gráfico.

Manual de usuario

Función objetivo: minimizar $z(x) = 12x1 + 21x2$

Sujeto a:

$$
\begin{aligned}
2x1 + x2 &\geq 3 \\
4x1 + 6x2 &\geq 6 \\
x1 + 8x2 &\leq 9 \\
x1, x2 &\geq 0
\end{aligned}
$$

Manual de usuario

Paso 1

Abra el script de Python **Simplex_all.py** con Anaconda Spyder u otro entorno de desarrollo integrado multiplataforma (IDE) que maneje el lenguaje Python. Haga clic en Ejecutar archivo o presione F5 para ejecutar el script de Python.

Manual de usuario

Paso 2

Después de ejecutar el script de Python, se muestra una declaración "Asegúrese de que es un problema de minimización =>" en la consola de Python. Presione Enter.

Manual de usuario

Paso 3

"Coeficientes objetivos =>" se muestra en la consola de Python. Ingrese los coeficientes objetivos, solo se deben usar espacios individuales. p.ej. "12", "espacio", "21".

Manual de usuario

Paso 4

"Restricciones =>" se muestra en la consola de Python. Ingrese las restricciones, p. "-3", "espacio", "-6", "espacio", "9".

Manual de usuario

Paso 5

"Signos (solo‘ <'o‘ = ') =>" se muestran en la consola de Python. Ingrese los signos de restricciones, p. "<", "Espacio", "<", "espacio", "<".

Manual de usuario

Paso 6

"Coeficientes de restricción =>" se muestra en la consola de Python. Ingrese los coeficientes de restricción, p. "-2", "espacio", "-1", "espacio", "-4", "espacio", "-6", "espacio", "1", "espacio", "8".

Manual de usuario

Paso 7

El resultado final de la optimización se muestra en la consola de Python, p. "Iteración 1", "Solución Óptima: x = [1.5 0. 0. 0. 7.5] , z = 18.0". El resultado del ejemplo muestra que después de una iteración, el problema de programación lineal objetivo alcanza una solución óptima, con $x1 = 1.5$, $x2 = 7.5$, $min\ z\ (x) = 18.0$.

En este momento mostramos el funcionamiento del software ...

Programa

https://github.com/Juferoga/I01/tree/master/2%20Proyecto%20Final

THANKS!

Does anyone have any questions?

juferoga@gmail.com

CREDITS

- Author introduction slide photo created by Freepik
- Text & Image slide photo created by Freepik.com

Grupo 8 – Integrantes

- Juan Felipe Rodriguez Galindo - **cod.** 20181020158
- Mateo Nariño Rodriguez - **cod.** 20171020017
- Jose David Sanabria Aponte - **cod.** 20171020044

RESOURCES

- Board
- Paper plane
- Back to school
- Cartoon math concept background
- Cartoon math concept background
- Realistic math chalkboard background