UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Método Simplex

Taller método simplex
Investigación de Operaciones 1
Profesor: Alberto Acosta
Mayo 2020
Bogotá D. C.

Maximización:

Una empresa planea lanzar 2 productos nuevos:

- Una puerta de cristal de 8 pies con marco de aluminio.
- Una ventana colgante con doble marco de madera de 4x6 pies.

La empresa tiene 3 plantas:

- Fabrica marcos de aluminio y herrerías.
- Elabora marcos de madera.
- Fabrica vidrio y ensambla ventanas y puertas.

Planta	Tiempo por unidad	Tiempo por unidad	Tiempo disponible por semana.
	Puertas	Ventanas	
1	1	0	4
2	0	2	12
3	3	2	18
Ganancia por unidad.	300	500	

La empresa debe reorganizarse para concentrarse en los productos más rentables:

- ¿Se debe seguir con estos dos nuevos productos?
- Si fuera así ¿Cuál debe ser la mezcla de productos?

Función objetivo: $Z = 300P + 500V$
P = puerta, V = ventana

Restricciones:
- $P \leq 4$
- $2V \leq 12$
- $3P + 2V \leq 18$
- No negatividad: $P \geq 0$, $V \geq 0$.

Paso 1:
MAXIMIZAR: $Z = 300 X1 + 500 X2$

sujeto a

$1 X1 + 0 X2 \leq 4$
$0 X1 + 2 X2 \leq 12$
$3 X1 + 2 X2 \leq 18$
$X1, X2 \geq 0$

Paso 2:
MAXIMIZAR: $Z = 300 X1 + 500 X2 + 0 X3 + 0 X4 + 0 X5$

sujeto a

$1 X1 + 1 X3 = 4$
$0 X1 + 2 X2 + 1 X4 = 12$
$3 X1 + 2 X2 + 1 X5 = 18$
$X1, X2, X3, X4, X5 \geq 0$

Paso 3(iteración 1):

Tabla 1			300	500	0	0	0
Base	C_b	P_0	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5
P_3	0	4	1	0	1	0	0
P_4	0	12	0	2	0	1	0
P_5	0	18	3	2	0	0	1
Z		0	-300	-500	0	0	0

Paso 4

Tabla 2			300	500	0	0	0
Base	C_b	P_0	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5
P_3	0	4	1	0	1	0	0
P_2	500	6	0	1	0	0.5	0
P_5	0	6	3	0	0	-1	1
Z		3000	-300	0	0	250	0

Paso 5:

Tabla 3			300	500	0	0	0
Base	**C_b**	**P_0**	**P_1**	**P_2**	**P_3**	**P_4**	**P_5**
P_3	0	2	0	0	1	0.33333333333333	-0.33333333333333
P_2	500	6	0	1	0	0.5	0
P_1	300	2	1	0	0	-0.33333333333333	0.33333333333333
Z		3600	0	0	0	150	100

La solución óptima es Z= 3600
X1= 2
X2= 6

Ejercicio 2 — minimización

Problema

En un restaurante se necesitan 32 cajas del ingrediente A, 10 de ingrediente B y 40 de ingrediente C. Dos mayoristas están en condiciones de satisfacer sus necesidades, pero solo venden la fruta en contenedores completos. El mayorista 1 envía en cada contenedor 16 cajas de ingrediente A, 2 cajas de ingrediente B y 4 cajas de ingrediente C.
El mayorista 2 envía en cada contenedor 4 de ingrediente A, 2 cajas de ingrediente B y 14 de ingrediente C.
Sabiendo que el mayorista 1 se encuentra a 150 km. de distancia y el mayorista 2 a 300 km., Calcular cuántos contenedores habrá de comprar a cada mayorista, con el objeto de ahorrar tiempo y dinero, reduciendo al mínimo la distancia.

Contenido de cada contenedor

	Cajas de ingrediente A	Cajas de ingrediente B	Cajas de ingrediente C	Distancia del Mayorista
Contenedor mayorista A	16	2	4	150 km
Contenedor mayorista B	4	2	14	300 km
Requerimientos mínimos	32	10	40	

Definición de variables

X = Cantidad de contenedores a comprar del Mayorista A

y = Cantidad de contenedores a comprar del mayorista B

Restricciones

$16x + 4y >= 32$ (Requerimiento mínimo Ingrediente A)

$2x + 2y >= 10$ (Requerimiento mínimo Ingrediente B)

$4x + 14y >= 40$ (Requerimiento mínimo Ingrediente C)

$x, y \geq 0$

Paso 1:

MAXIMIZAR: Z = 150 X1 + 300 X2

sujeto a

16 X1 + 4 X2 ≥ 32
2 X1 + 2 X2 ≥ 10
4 X1 + 14 X2 ≥ 40
X1, X2 ≥ 0

Paso 2:

MAXIMIZAR: Z = 150 X1 + 300 X2 + 0 X3 + 0 X4 + 0 X5 + 0 X6 + 0 X7 + 0 X8

sujeto a
16 X1 + 4 X2 -1 X3 + 1 X6 = 32
2 X1 + 2 X2 -1 X4 + 1 X7 = 10
4 X1 + 14 X2 -1 X5 + 1 X8 = 40
X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7, X8 ≥ 0

Paso 3:

Tabla 1			0	0	0	0	0	-1	-1	-1
Base	**C_b**	**P_0**	**P_1**	**P_2**	**P_3**	**P_4**	**P_5**	**P_6**	**P_7**	**P_8**
P_6	-1	32	16	4	-1	0	0	1	0	0
P_7	-1	10	2	2	0	-1	0	0	1	0
P_8	-1	40	4	14	0	0	-1	0	0	1
Z		-82	-22	-20	1	1	1	0	0	0

Paso 4:

Tabla 2			0	0	0	0	0	-1	-1	-1
Base	**C_b**	**P_0**	**P_1**	**P_2**	**P_3**	**P_4**	**P_5**	**P_6**	**P_7**	**P_8**
P_1	0	2	1	0.25	-0.0625	0	0	0.0625	0	0
P_7	-1	6	0	1.5	0.125	-1	0	-0.125	1	0
P_8	-1	32	0	13	0.25	0	-1	-0.25	0	1
Z		-38	0	-14.5	-0.375	1	1	1.375	0	0

La variable que sale de la base es P8 y la que entra es P2.

Paso 5:

Tabla 3			0	0	0	0	0	-1	-1	-1
Base	**C_b**	**P_0**	**P_1**	**P_2**	**P_3**	**P_4**	**P_5**	**P_6**	**P_7**	**P_8**
P_1	0	18 / 13	1	0	-7 / 104	0	1 / 52	7 / 104	0	-1 / 52
P_7	-1	30 / 13	0	0	5 / 52	-1	3 / 26	-5 / 52	1	-3 / 26
P_2	0	32 / 13	0	1	1 / 52	0	-1 / 13	-1 / 52	0	1 / 13
Z		-30 / 13	0	0	-5 / 52	1	-3 / 26	57 / 52	0	29 / 26

La variable que sale de la base es P7 y la que entra es P5.

Paso 6:

Tabla 4			0	0	0	0	0	-1	-1	-1
Base	**C_b**	**P_0**	**P_1**	**P_2**	**P_3**	**P_4**	**P_5**	**P_6**	**P_7**	**P_8**
P_1	0	1	1	0	-1 / 12	1 / 6	0	1 / 12	-1 / 6	0
P_5	0	20	0	0	5 / 6	-26 / 3	1	-5 / 6	26 / 3	-1
P_2	0	4	0	1	1 / 12	-2 / 3	0	-1 / 12	2 / 3	0
Z		0	0	0	0	0	0	1	1	1

Paso 7 …. :

Tabla 1			150	300	0	0	0
Base	**C_b**	**P_0**	**P_1**	**P_2**	**P_3**	**P_4**	**P_5**
P_1	150	1	1	0	-1 / 12	1 / 6	0
P_5	0	20	0	0	5 / 6	-26 / 3	1
P_2	300	4	0	1	1 / 12	-2 / 3	0
Z		1350	0	0	25 / 2	-175	0

La variable que sale de la base es P1 y la que entra es P4.

Paso 8:

Tabla 2			150	300	0	0	0
Base	**C_b**	**P_0**	**P_1**	**P_2**	**P_3**	**P_4**	**P_5**
P_4	0	6	6	0	-1 / 2	1	0
P_5	0	72	52	0	-7 / 2	0	1
P_2	300	8	4	1	-1 / 4	0	0
Z		2400	1050	0	-75	0	0

La solución no está acotada.

(Para dar solución utilizamos el método simplex de las dos fases, que es también el tema de nuestro proyecto final)

Ejercicio 1

maximización

Empresas Jufeg S.A.

Jufeg es una empresa de productos tecnologicos y para la proxima temporada de ventas planea lanzar dos nuevos productos:

- Una tableta de 18 cm con rebestimiento de aluminio.
- Un telefono de 6pulgadas con rebestimiento de fibra de carbono.

Esta empresa opera en 3 plantas:

1. Fabrica en la que se realiza el rebestimiento de aluminio
2. Fabrica en la que se realiza el rebestimiento de fibra de carbono
3. Fabrica de vidrio y ensambladora de tabletas y telefonos

Planta	Tiempo de producción por Uni.		TIEMPO DISPONIBLE POR SEMANA
	Tabletas	Telefono	
1	2		8
2	1	3	6
3	2	2	9
GANANCIA UNITARIA	$700	$600	

¿Qué combinación de tasas de productos de estos dos productos nuevos pueden o maximizan la ganancia total por ambos?

Paso 1:

MAXIMIZAR: Z = 700 X1 + 600 X2

sujeto a

2 X1 + 0 X2 ≤ 8
1 X1 + 3 X2 ≤ 6
2 X1 + 2 X2 ≤ 9
X1, X2 ≥ 0

Paso 2:

MAXIMIZAR: Z = 700 X1 + 600 X2 + 0 X3 + 0 X4 + 0 X5

sujeto a

2 X1 + 1 X3 = 8
1 X1 + 3 X2 + 1 X4 = 6
2 X1 + 2 X2 + 1 X5 = 9
X1, X2, X3, X4, X5 ≥ 0

Paso 3:

Tabla 1			700	600	0	0	0
Base	**C_b**	**P_0**	**P_1**	**P_2**	**P_3**	**P_4**	**P_5**
P_3	0	8	2	0	1	0	0
P_4	0	6	1	3	0	1	0
P_5	0	9	2	2	0	0	1
Z		0	-700	-600	0	0	0

La variable que sale de la base es P3 y la que entra es P1.

Paso 4:

Tabla 2			700	600	0	0	0
Base	**C_b**	**P_0**	**P_1**	**P_2**	**P_3**	**P_4**	**P_5**
P_1	700	4	1	0	0.5	0	0
P_4	0	2	0	3	-0.5	1	0
P_5	0	1	0	2	-1	0	1
Z		2800	0	-600	350	0	0

La variable que sale de la base es P5 y la que entra es P2.

Paso 5:

Tabla 3			700	600	0	0	0
Base	**C_b**	**P_0**	**P_1**	**P_2**	**P_3**	**P_4**	**P_5**
P_1	700	4	1	0	1 / 2	0	0
P_4	0	1 / 2	0	0	1	1	-3 / 2
P_2	600	1 / 2	0	1	-1 / 2	0	1 / 2
Z		3100	0	0	50	0	300

La solución óptima es Z = 3100
X1 = 4
X2 = 1 / 2