MÉTODO SIMPLEX PARA PERSONAS CON PAPAS PRIMOS

aclaración: no saqué nada del siguiente video:
https://www.youtube.com/watch?v=kWRGkC0I3B4

¿cansado de no entender las clases de investigación operativa?
¿queres volverte un maestro en el método simplex?
¿harto de que el jawo se burle de vos porque esto es de primaria?

no te preocupes más, mami qué tu quiere aquí llego tu peto

para explicarte, uso el siguiente ejemplo
fijate ya está todo acomodadito, esto no te va a pasar en la vida real / calle
primero acomoda todo, variables, restricciones, z, y despues veni

Ejemplo:

$$\text{Maximizar } z = 5x_1 + 4x_2 + 0s_1 + 0s_2 + 0s_3 + 0s_4$$

sujeta a

$$\begin{aligned}
6x_1 + 4x_2 + s_1 \quad &= 24 \text{ (materia prima } M1) \\
x_1 + 2x_2 + s_2 \quad &= 6 \text{ (materia prima } M2) \\
-x_1 + x_2 + s_3 \quad &= 1 \text{ (límite de demanda)} \\
x_2 + s_4 &= 2 \text{ (límite de demanda)} \\
x_1, x_2, s_1, s_2, s_3, s_4 &\geq 0
\end{aligned}$$

Cómo dije, antes de llegar a las ecuaciones anteriores, teníamos desigualdades
*pero sí o sí tenemos que pasar a igualdades, mediante el uso de las variables de **holgura**, estas son: s1, s2, s3, s4.*
estas variables también son conocidas como las sleeeeeeeeeeeeck

con eso logramos que todas las restricciones estén igualadas a un coeficiente

como también tenemos que igualar z a un coeficiente, expresamos a z (función objetivo eh, no te olvides) de la siguiente manera:

$$z - 5x_1 - 4x_2 = 0$$

z no requiere variable de holgura porque ya es una igualdad

x1 y x2 son variables básicas, porque no son de holgura

con todo esto, ya estamos en condiciones de hacer la primer tabla simplex
dios, estoy tan orgulloso de vos

Básica	z	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	s_4	Solución	
z	1	−5	−4	0	0	0	0	0	Renglón z
s_1	0	6	4	1	0	0	0	24	Renglón s_1
s_2	0	1	2	0	1	0	0	6	Renglón s_2
s_3	0	−1	1	0	0	1	0	1	Renglón s_3
s_4	0	0	1	0	0	0	1	2	Renglón s_4

donde:
columnas = z, básicas, holgura, coef de restricción (solución)
filas = holgura, z
llenamos la tabla con las ctes que acompañan a estas variables

terminas de acomodar todo y te queda así

dato de color: vemos que las iteraciones simplex comienzan en el origen (porque en la fila z, la solución es igual a 0), vemos también que las variables de holgura son iguales a 0 en ese caso, sí, ya sé, no te importa, a mi tampoco.

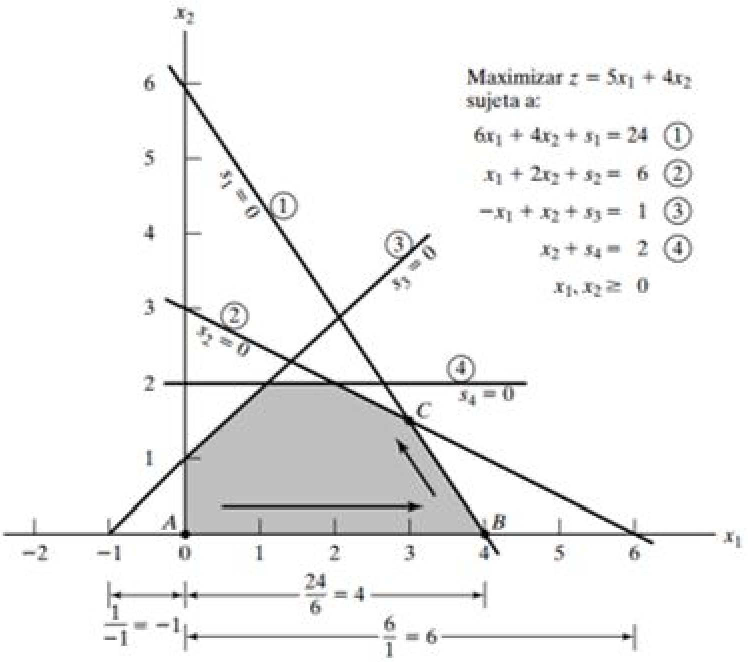
#1
ahora debemos encontrar la columna pivote:
para esto vemos en la fila de la función z el valor más negativo, la columna donde se encuentra dicho valor, es nuestra columna pivote
está es también la variable de entrada
en el ejemplo, para la primera iteración vemos que es x1

ahora debemos encontrar la fila pivote:
está es la fila que tenga el menor valor luego de dividir el valor de la columna solución (también se llama constante de restricción) sobre la variable de la columna pivote
(en la fila z no haces este paso)
así:

Básica	Entra x_1	Solución	Razón (o intersección)
s_1	6	24	$x_1 = \frac{24}{6} = \mathbf{4} \leftarrow$ mínimo
s_2	1	6	$x_1 = \frac{6}{1} = 6$
s_3	−1	1	$x_1 = \frac{1}{-1} = -1$ (Ignorar)
s_4	0	2	$x_1 = \frac{2}{0} = \infty$ (Ignorar)

esté cociente se conoce como razón o intersección, y nuevamente a nadie le importa

las razones o intersecciones negativas no se toman en cuenta, sólo las no negativas
mira, te pongo un gráfico para hacerme el capo



luego de esté documento gráfico, continuamos

la fila de la razón o intersección no negativa más pequeña es la que tomamos
esta es también la variable de salida

bueno, ahora como ya tenemos una fila y una columna de la tabla, vemos esa intersección, tomamos ese elemento y a esté sólo conoce cómo pivote o elemento pivote
en nuestro ejemplo, para la primera iteración el elemento pivote es 6

	Básica	z	x_1 ↓	x_2	s_1	s_2	s_3	s_4	Solución	
	z	1	−5	−4	0	0	0	0	0	
←	s_1	0	6	4	1	0	0	0	24	Renglón pivote
	s_2	0	1	2	0	1	0	0	6	
	s_3	0	−1	1	0	0	1	0	1	
	s_4	0	0	1	0	0	0	1	2	
			Columna pivote							

la columna que tenía el elemento pivote, la vamos a usar cómo fila
la reemplazamos por la fila que tiene el elemento pivote

en nuestro ejemplo: para la primera iteración tomamos la columna x1 (contiene el pivote), y la colocamos en la fila s1 (fila que contiene el elemento pivote),

los valores de esa nueva fila se obtienen de la siguiente manera:
cada valor de la fila a reemplazar (s1) se divide por el valor del pivote (6)

entonces la nueva fila te queda así:

x_1	0	1	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{6}$	0	0	0	4

básicamente lo que hicimos fue determinar nuestra nueva fila pivote, hicimos esto:

1. *Renglón pivote*

$$\text{Nuevo renglón pivote} = \text{Renglón pivote actual} \div \text{Elemento pivote}$$

ahora SE VIENE LO CULERO PINCHE WEY PRESTA ATENCIÓN

tenemos que calcular los valores de las filas nuevas restantes
lo hacemos así

2. *Todos los demás renglones, incluyendo z*

$$\text{Nuevo renglón} = (\text{Renglón actual}) - (\text{Su coeficiente en la columna pivote}) \times (\text{Nuevo renglón pivote})$$

si no entendes nada, no te asustes, yo te explico
para las filas restantes tenes que hacer:
fila nueva para reemplazar = misma fila pero vieja **-** *(coeficiente pivot en esa fila vieja * fila entrada)*

con lo cual, en nuestro ejemplo, para la primera iteración eso tendrias que hacer para:
z, s2, s3, s4

1. Nuevo renglón pivote x_1 = Renglón pivote s_1 actual ÷ 6
2. Nuevo renglón z = Renglón z actual – (–5) × Nuevo renglón pivote
3. Nuevo renglón s_1 = Renglón s_2 actual – (1) × Nuevo renglón pivote
4. Nuevo renglón s_3 = Renglón s_3 actual – (–1) × Nuevo renglón pivote
5. Nuevo renglón s_4 = Renglón s_4 actual – (0) × Nuevo renglón pivote

fijate que dice:
“3. Nuevo Renglón s1” PERO ESTÁ MAL. NO LE DES BOLA MASTER, go go go

ejemplo calculando la nueva fila z

1	*-5*	*-4*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*= fila z vieja*
-								
(								
-5	*-5*	*-5*	*-5*	*-5*	*-5*	*-5*	*-5*	*= coef de fila z en colum pivot*
***								
0	*1*	*⅔*	*⅙*	*0*	*0*	*0*	*4*	*= fila de entrada (ahora x1)*
)								

1	*0*	*-⅔*	*⅚*	*0*	*0*	*0*	*20*	*= nueva fila z*

haces lo mismo para las filas restantes y te queda así la tabla 2:

	Básica	z	x_1	x_2 ↓	s_1	s_2	s_3	s_4	Solución
	z	1	0	$-\frac{2}{3}$	$\frac{5}{6}$	0	0	0	20
	x_1	**0**	**1**	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{6}$	**0**	**0**	**0**	**4**
←	s_2	**0**	**0**	$\frac{4}{3}$	$-\frac{1}{6}$	**1**	**0**	**0**	**2**
	s_3	**0**	**0**	$\frac{5}{3}$	$\frac{1}{6}$	**0**	**1**	**0**	**5**
	s_4	0	0	1	0	0	0	1	2

ahora tenemos que ver sí tenemos solución óptima
tenemos solución óptima si no tenemos valores negativos en la fila z
SÍ HAY VALORES NEGATIVOS EN LA FILA Z ENTONCES:
arrancamos una nueva iteración:
ir a ***#1*** *(el ejemplo sigue más abajo, ir a* ***#2****)*
NO HAY VALORES NEGATIVOS EN LA FILA Z ENTONCES:
ir a ***#3***

#2
Siguiendo los mismos pasos que antes, vas a llegar a que:
variable de entrada: x2
variable de salida: s2
(fila y columna resaltada en la tabla anterior)
hay valores negativos en la fila z (-2/3), por lo que volves a hacer nuevamente lo mismo y llegas a esto:

z	1	0	0	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	0	0	21
x_1	**0**	**1**	0	$\frac{1}{4}$	$-\frac{1}{2}$	**0**	**0**	**3**
x_2	**0**	**0**	1	$-\frac{1}{8}$	$\frac{3}{4}$	**0**	**0**	$\frac{3}{2}$
s_3	**0**	**0**	0	$\frac{3}{8}$	$-\frac{5}{4}$	**1**	**0**	$\frac{5}{2}$
s_4	0	0	0	$\frac{1}{8}$	$-\frac{3}{4}$	0	1	$\frac{1}{2}$

vemos ahora que no tenemos valores negativos en la fila z, ir a ***#3***

#3
para leer la solución haces así:
miras en la columna de solución, los valores cuyas filas sean

- *z*
- *variables básicas*

NO te importan las variables de holgura, porque en realidad no existen, no son reales
F por las sleeeeeeeeeeeeeecks

Variable de decisión	Valor óptimo	Recomendación
x_1	3	Producir 3 toneladas diarias de pintura para exteriores
x_2	$\frac{3}{2}$	Producir 1.5 toneladas diarias de pintura para interiores
z	21	La utilidad diaria es $21,000

por último tendrías que ver si tu resultado es correcto, reemplazandolo en la función objetivo

$$z = 5x_1 + 4x_2$$

*z = 5 * x1 + 4 * x2*
*21 = 5 * 3 + 4 * 3/2*
21 = 15 + 6
21 = 21   está perfecto lo que hiciste, sos un maestro

bonus

La tabla simplex muestra una gran cantidad de información adicional, que comprende:

1. *El estado de los recursos.*
2. *El valor por unidad (precios duales) de los recursos.*
3. *Todos los datos necesarios para efectuar un análisis de sensibilidad con la solución óptima.*

Si la variable de holgura es cero, el recurso se usa por completo, y el recurso es escaso. En caso contrario, una holgura positiva indica que el recurso es abundante.

Recurso	Variable de holgura	Estado o condición
Materia prima, $M1$	$s_1 = 0$	Escasa
Materia prima, $M2$	$s_2 = 0$	Escasa
Límite de demanda 1	$s_3 = \frac{5}{2}$	Abundante
Límite de demanda 2	$s_4 = \frac{1}{2}$	Abundante

En una minimización, la selección de las variables de salida es igual que en el caso de las maximización. Para la variable de entrada, ya que max z = min(-z), el caso de minimización selecciona la variable de entrada como la variable no básica con el coeficiente objetivo más positivo, y se llega a z mínima cuando todos los coeficientes del renglón z son no positivos.