المتحولات الاصطناعية في طريقة السيمبلكس:

إن الهدف من إضافة المتحولات الاصطناعية ضمان شروط طريقة السيمبلكس، حيث يجب أن يكون عدد المتحولات الأساسية مساوياً لعدد الأسطر، ولكن عند وجود شروط للمسألة من الشكل = أو ≥ فإن الشرط السابق لن يكون محققاً، ولضمان تحققه نقوم بما يلي:

1) إضافة المتحولات الاصطناعية إلى الشروط التي من الشكل = أو ≥.
2) تحويل البرنامج إلى الشكل القياسي.
3) إضافة هذه المتحولات إلى دالة الهدف بعد ضرب كل منها بعدد كبير M.

ملاحظة: هذه الخطوة تضمن أن تكون قيمة المتحولات الاصطناعية في الحل الأمثل مساوية للصفر، أي عند أخذ القيمة الأصغر (Min) لدالة الهدف.

4) نقوم بحذف هذه المتحولات الاصطناعية من عبارة دالة الهدف، وذلك بضرب الشروط التي تحوي هذه المتحولات بـ M- وجمعها إلى دالة الهدف.
5) نكتب الجدول الابتدائي للسيمبلكس بعد ضرب دالة الهدف بإشارة (-) كالمعادة ونكمل الخطوات المعروفة لحل الجدول مع تعديل بسيط:

عندما تصبح المتحولات الاصطناعية غير أساسية تحذف من جدول السيمبلكس.

مثال: أوجد الحل الأمثل للبرنامج التالي بطريقة السيمبلكس:

$$Z = 2x_1 - 3x_2 - 4x_3 \longrightarrow Min$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 \leq 30 & ① \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 \geq 60 & ② \\ -x_1 + x_2 - 2x_3 = -20 & ③ \end{cases}$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

الحل: بداية نضرب الشرط ③ بإشارة (-) لنجعل طرفه الأيمن موجباً:

$$x_1 - x_2 + 2x_3 = +20$$

1) نضيف المتحولات الاصطناعية إلى الشرطين ② و ③:

$$2x_1 + x_2 + 3x_3 + a_2 = 60 \quad ; a_2 \geq 0$$

$$x_1 - x_2 + 2x_3 + a_3 = 20 \quad ; a_3 \geq 0$$

Scanned by CamScanner

② نصيغ الشكل القياسي للبرنامج:

$$Z = 2x_1 - 3x_2 - 4x_3 \longrightarrow Min$$
$$x_1 + x_2 + x_3 + S_1 = 30$$
$$2x_1 + x_2 + 3x_3 - S_2 + a_2 = 60 \quad (2')$$
$$x_1 - x_2 + 2x_3 + a_3 = 20 \quad (3')$$
$$x_1, x_2, x_3, S_1, S_2, a_2, a_3 \geq 0$$

③ نضيف المتحولات الاصطناعية إلى دالة الهدف بعد ضرب كل منها بـ M، حيث M عدد موجب كبير بما فيه الكفاية، أي نصبح دالة الهدف بالشكل:

$$2x_1 - 3x_2 - 4x_3 + Ma_2 + Ma_3 \longrightarrow Min$$

④ نضرب كل من (2') و (3') بـ $-M$ ونجمعها إلى دالة الهدف:

$$Z = 2x_1 - 3x_2 - 4x_3 + Ma_2 + Ma_3 - M(2x_1 + x_2 + 3x_3 - S_2 + a_2 - 60) - M(x_1 - x_2 + 2x_3 + a_3 - 20)$$
$$\Rightarrow Z = -(3M-2)x_1 - 3x_2 - (5M+4)x_3 + MS_2 + 80M$$

⑤ والآن نكتب الجدول الابتدائي للسيمبلكس:

المتحولات الأساسية	x_1	x_2	x_3	S_1	S_2	a_2	a_3	الطرف الثاني
S_1	1	1	1	1	0	0	0	30
a_2	2	1	3	0	-1	1	0	60
a_3	1	-1	(2)	0	0	0	1	20 ←
سطر دالة الهدف	$3M-2$	3	$5M+4$	0	$-M$	0	0	$80M$
			↑					

الحل الذي يعطيه هذا الجدول:

$$\begin{cases} S_1 = 30, a_2 = 60, a_3 = 20 \\ x_1 = x_2 = x_3 = S_2 = 0 \end{cases}$$

نجري التحويلات السطرية التالية على الجدول:

$$R_3' \longrightarrow \frac{1}{2} R_3$$
$$R_1' \longrightarrow R_1 - R_3'$$
$$R_2' \longrightarrow R_2 - 3R_3'$$
$$R_4 \longrightarrow R_4 - (5M+4)R_3'$$

Scanned by CamScanner

	x_1	x_2	x_3	S_1	S_2	a_2	a_3	
S_1	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$	0	1	0	0	$\frac{1}{2}$	20
a_2	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{2}$	0	0	-1	1	$\frac{3}{2}$	30 ←
x_3	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$	1	0	0	0	$\frac{1}{2}$	10
	$\frac{1}{2}M-4$	$\frac{5}{2}M+5$	0	0	$-M$	0	$-\frac{5}{2}M-2$	$30M-40$

↑

نلاحظ أن المتحول الاصطناعي a_3 لم يعد أساسياً، لذلك نحذفه من الجدول.
وبمتابعة التحويلات الطريقة وفق خوارزمية السيمبلكس نحصل على:

	x_1	x_2	x_3	S_1	S_2	a_2	
S_1	$\frac{1}{5}$	0	0	1	$\frac{3}{5}$	$\frac{3}{5}$	2 ←
x_2	$\frac{1}{5}$	1	0	0	$-\frac{2}{5}$	$\frac{2}{5}$	12
x_3	$\frac{3}{5}$	0	1	0	$-\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	16
	-5	0	0	0	2	$-M-2$	-100

↑

لازال الحل غير أمثل، نكمل:

	x_1	x_2	x_3	S_1	S_2	
S_2	$\frac{1}{3}$	0	0	$\frac{5}{3}$	1	3.3
x_2	$\frac{7}{15}$	1	0	$\frac{2}{3}$	0	13.3
x_3	$\frac{10}{15}$	0	1	$\frac{1}{3}$	0	16.7
	$-\frac{20}{3}$	0	0	$-\frac{10}{3}$	0	-106.7

الحل الأمثل: $S_2 = 3.3$, $x_2 = 133$, $x_3 = 16.7$

$x_1 = S_1 = 0$

وقيمة دالة الهدف عنده تساوي: -106.7

ALMANHAL.net

Scanned by CamScanner